

**Bibliographic Fields****Document Identity**

(19)【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁(JP)	Japan Patent Office (JP)
【公報種別】	[Kind of Document]
再公表特許(A1)	Japanese Republished Patent Publication (A1 )
(11)【国際公開番号】	(11) [International Publication Number]
WO01/064807	WO 01/064807
【発行日】	[Publication Date]
平成15年7月2日(2003. 7. 2)	Heisei 15 year July 2 day (2003.7 . 2)

**International Filing**

(11)【国際公開番号】	(11) [International Publication Number]
WO01/064807	WO 01/064807
(21)【国際出願番号】	(21) [International Application Number]
PCT/JP01/01475	PCT/JP01/01475
(22)【国際出願日】	(22) [International Application Date]
平成13年2月27日(2001. 2. 27)	Heisei 13 year February 27 day (2001.2 . 27)
(43)【国際公開日】	(43) [International Publication Date]
平成13年9月7日(2001. 9. 7)	Heisei 13 year September 7 day (2001.9 . 7)
(81)【指定国】	(81) [Designated States]
EP (AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR ) CN JP KR US	EP (AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR ) CN JP KR US

**Technical**

(54)【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
導電性接着剤と電子部品の実装体及びその実装方法	<b>MOUNT BODY AND ITS MOUNTING METHOD OF ELECTRICALLY CONDUCTIVE ADHESIVE AND ELECTRONIC PART</b>
(51)【国際特許分類第7版】	(51) [International Patent Classification, 7th Edition]
C09J 9/02	C09J 9/02
201/00	201/00
H05K 3/32	H05K 3/32
【FI】	[FI]
C09J 9/02	C09J 9/02
201/00	201/00
H05K 3/32 B	H05K 3/32 B
【全頁数】	[Number of Pages in Document]

88

88

**Filing**

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

【予備審査請求】

[Provisional Request for Examination]

未請求

Unrequested

【出願番号】

[Domestic Application Number]

特願2001-564298(P2001-564298)

Japan Patent Application 2001 - 564298 (P2001 - 564298 )

(22)【国際出願日】

(22) [International Application Date]

平成13年2月27日(2001. 2. 27)

Heisei 13 year February 27 day (2001.2 . 27)

**Foreign Priority**

(31)【優先権主張番号】

(31) [Priority Application Number]

特願2000-53662(P2000-53662)

Japan Patent Application 2000 - 53662 (P2000 - 53662 )

(32)【優先日】

(32) [Priority Date]

平成12年2月29日(2000. 2. 29)

2000 February 29 days (2000.2 . 29)

(33)【優先権主張国】

(33) [Priority Country]

日本(JP)

Japan (JP )

(31)【優先権主張番号】

(31) [Priority Application Number]

特願2000-160881(P2000-160881)

Japan Patent Application 2000 - 160881 (P2000 - 160881 )

(32)【優先日】

(32) [Priority Date]

平成12年5月30日(2000. 5. 30)

2000 May 30 days (2000.5 . 30)

(33)【優先権主張国】

(33) [Priority Country]

日本(JP)

Japan (JP )

**Parties****Applicants**

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【氏名又は名称】

[Name]

松下電器産業株式会社

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.  
(DB 69-053-6552 )

【住所又は居所】

[Address]

大阪府門真市大字門真1006番地

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 100 6

**Inventors**

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

三谷 力

Mitani power

【住所又は居所】	[Address]
兵庫県明石市天文町2-2-34	Hyogo Prefecture Akashi City astronomical town 2 - 2 - 34
(72)【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】	[Name]
竹沢 弘輝	Takezawa Hiroki
【住所又は居所】	[Address]
奈良県奈良市六条西5-15-8-4	Nara Prefecture Nara City six provision west 5 - 15 - 8 - 4
(72)【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】	[Name]
石丸 幸宏	Ishimaru Yukihiro
【住所又は居所】	[Address]
大阪府枚方市長尾西町3丁目25-5	Osaka Prefecture Hirakata City Nagao Nishimachi 3-Chome 25 - 5
(72)【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】	[Name]
北江 孝史	Kitae Takashi
【住所又は居所】	[Address]
大阪府東大阪市岩田町5-12-13	Osaka Prefecture Higashi Osaka City Iwata town 5 - 12 - 13
(72)【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】	[Name]
鈴木 康寛	Suzuki Yasuhiro
【住所又は居所】	[Address]
静岡県熱海市和田浜南町3-51	Shizuoka Prefecture Atami city Wadahama Nan-cho 3 - 51

**Agents**

(74)【代理人】  
 【氏名又は名称】  
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

**Abstract**

(57)【要約】  
 導電性フィラーとバインダー樹脂とを主成分とし、前記導電性フィラーの含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲である導電性接着剤とする。  
 前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有することが好ましい。  
 特にデンドライト状金属フィラーが好ましい。  
 この接着剤は押圧することにより樹脂成分が外

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Name]  
 patent business legal entity Ikeuchi \* Sato and partner ズ

## (57) [Abstract]

electrically conductive filler and binder resin are designated as main component, content of the aforementioned electrically conductive filler makes electrically conductive adhesive which is a range of 20 wt% or greater 70 wt% or less.

Aforementioned electrically conductive filler it possesses protrusion at least in part, it is desirable.

Especially dendrite metal filler is desirable.

As for this adhesive resin component extrusion is done in

側に押出され、内側に導電性フィラー成分が濃度高く残存し、しかも電極表面を傷つけて接続できる。

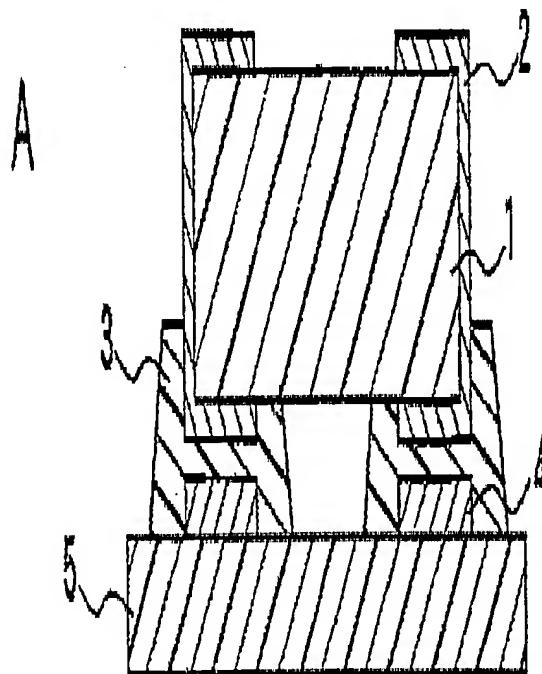
これにより半田を用いることなく、回路基板1の基板電極2上に導電性接着剤3を形成し、電子部品4を実装できる。

また導電性フィラーと電極との接触状態を改善し、初期および長期信頼性を改善した導電性接着剤およびこれを用いた電子部品の実装体と実装方法を提供できる。

outside bypassing, electrically conductive filler component concentration can remain highly in inside, furthermore electrode surface damages and can connect.

Because of this electrically conductive adhesive 3 can be formed on substrate electrode 2 of circuit board 1 without using solder, electronic part 4 can be mounted.

In addition contacting state of electrically conductive filler and electrode can be improved, the electrically conductive adhesive and mount body and mounting method which of electronic part which uses this improve initial stage and long term reliability can be offered.



### Claims

#### 【特許請求の範囲】

#### 【請求項 1】

導電性フィラーとバインダー樹脂とを主成分とする導電性接着剤であって、前記導電性フィラーの含有比率は20wt%以上70wt%以下の範囲である導電性接着剤。

[Claim(s)]

[Claim 1]

With electrically conductive adhesive which designates electrically conductive filler and binder resin as main component, as for content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less a electrically conductive adhesive. which is done

[Claim 2]

At least in portion of aforementioned electrically conductive filler electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which includes metal filler which possesses the

#### 【請求項 2】

前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含む請求項1に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 3】

突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 2 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 4】

導電性フィラーが、突起を有するフィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 5】

導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 6】

導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 7】

導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、パラジウム、シリカ及び樹脂から選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 8】

導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μm のフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 9】

バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 10】

回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続した実装体であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

かつ前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含み、

protrusion

## [Claim 3]

electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 2 where electrically conductive filler which possesses protrusion is dendrite filler

## [Claim 4]

electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 where filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and the abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%

## [Claim 5]

content of electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

## [Claim 6]

electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy

## [Claim 7]

electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver, gold, palladium, silica and resin sheath is done

## [Claim 8]

electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;mu m

## [Claim 9]

binder resin, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is an elasticity adhesive resin

## [Claim 10]

With mount body which connects circuit board electrode and electronic part electrode to the electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

At same time at least to portion of aforementioned electrically conductive filler the metal filler which possesses protrusion

前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低いことを特徴とする電子部品の実装体。

#### 【請求項 11】

前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含む請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 12】

突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 11 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 13】

導電性フィラーが、突起を有するフィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 14】

導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 15】

導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 16】

導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、パラジウム、シリカ及び樹脂から選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 17】

導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μm のフィラーである請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 18】

バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

including,

content of electrically conductive filler of adhesive which exists between theaforementioned both electrodes is high in comparison with aforementionedeven content , mount body of electronic part where content of electrically conductive filler of adhesive which was pushed out from between aforementioned both electrodes is low in comparison with aforementioned even content and makes feature.

#### [Claim 11]

At least in portion of aforementioned electrically conductive filler mount body of the electronic part which is stated in Claim 10 which includes metal filler which possesses protrusion.

#### [Claim 12]

Mount body of electronic part which is stated in Claim 11 where the electrically conductive filler which possesses protrusion is dendrite filler.

#### [Claim 13]

electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 where filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%.

#### [Claim 14]

content of electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less.

#### [Claim 15]

electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy.

#### [Claim 16]

electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver, gold, palladium, silica and resin sheath is done.

#### [Claim 17]

electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;mu m.

#### [Claim 18]

binder resin, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a elasticity adhesive resin.

## 【請求項 19】

前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

## 【請求項 20】

前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部が傷つけられて接続されている請求項 11 に記載の電子部品の実装体。

## 【請求項 21】

部品電極と基板電極の間隔が、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

## 【請求項 22】

回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続する実装方法であって、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に前記接着剤を塗布し、

0.

01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧し、

前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を前記平均含有比率よりも高くすることを特徴とする電子部品の実装方法。

## 【請求項 23】

前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含む請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## [Claim 19]

Aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less.

## [Claim 20]

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode part being damaged at least by metal filler which possesses the aforementioned protrusion, mount body of electronic part which is stated in Claim 11 which is connected.

## [Claim 21]

spacing of part electrode and substrate electrode, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included in electrically conductive resin.

## [Claim 22]

With mounting method which connects circuit board electrode and electronic part electrode to electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

Aforementioned adhesive coating fabric is done between the aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode ,

0.

With pressure of range of 01 - 50 MPa aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode pressing,

From between aforementioned both electrodes in comparison with the aforementioned even content mounting method. of electronic part which makes adhesive of electrically conductive filler of low content high content of electrically conductive filler of adhesive which exists between extrusion, aforementioned both electrodes in comparison with aforementioned even content and makes feature

## [Claim 23]

At least in portion of aforementioned electrically conductive filler mounting method. of electronic part which is stated in Claim 22 which includes metal filler which possesses

## 【請求項 24】

突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 23 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 25】

導電性フィラーが、突起を有するフィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 26】

導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 27】

導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 28】

導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、パラジウム、シリカ及び樹脂から選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 29】

導電性フィラーが、平均粒子径 1~100  $\mu\text{m}$  のフィラーである請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 30】

バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 31】

前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

## 【請求項 32】

前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部を傷つけて接続する請求項 23 に記載

protrusion

## [Claim 24]

mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 23 where electrically conductive filler which possesses protrusion is dendrite filler

## [Claim 25]

electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 where filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%

## [Claim 26]

content of electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in the Claim 22 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

## [Claim 27]

electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a metal of at least one which is chosen from copper、silver、gold、platinum、palladium、nickel、stainless steel and these alloy

## [Claim 28]

electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a filler which substance of at least one which in surface of the metal is chosen from silver、gold、palladium、silica and resin sheath is done

## [Claim 29]

electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;mu m

## [Claim 30]

binder resin, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is an elasticity adhesive resin

## [Claim 31]

Aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less

## [Claim 32]

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode damaging part at least with metal filler which possesses the aforementioned

の電子部品の実装方法。

**[請求項 33]**

部品電極と基板電極の間隔を、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の1.1倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の20倍以下とする請求項22に記載の電子部品の実装方法。

**Specification**

**【発明の詳細な説明】**

**技術分野** 本発明は、電子部品の電気的接点、または電子部品の熱伝導媒体に用られる導電性接着剤、およびこの導電性接着剤を用いた電子部品の実装体と実装方法に関するものある。

さらに詳しくは、付着強度と応力緩和作用に優れ、かつ低コストな導電性接着剤およびこれを用いた電子部品の実装体と実装方法に関するものである。

**背景技術**

昨今の環境問題への認識の高まりから、エレクトロニクス実装の分野では、はんだ合金中の鉛に対する規制が実施されようとしており、電子部品の実装に鉛を用いない接合技術の確立が急務となっている。

鉛フリー実装技術としては、鉛フリーはんだ、および導電性樹脂が挙げられるが、接合部の柔軟性、実装温度の低温化、有機溶剤フリー、洗浄レス等のメリットが期待される導電性樹脂に対する関心がますます高まっている。

従来の導電性接着剤は、一般的に例えばエポキシ樹脂系バインダー樹脂を主成分として、この樹脂成分中に銀粉等の金属粉末からなる導電性フィラーを分散させたものである。

例えば前記導電性接着剤で電子部品と基板電極とを接続する場合、前記バインダー樹脂によって導電性フィラー相互、および導電性フィラーと部品電極、および導電性フィラーと基板電極とが接触し電気的に接続されると同時に、電子部品と基板電極とが接着し機械的に接続されるものである。

protrusion, mounting method。 of electronic part which it states in the Claim 23 which you connect

**[Claim 33]**

mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is made 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more、 electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included spacing of part electrode and substrate electrode, in electrically conductive resin

**[Description of the Invention]**

As for technological field this invention, business and others れる there is a mount body of electronic part which uses electrically conductive adhesive、 and this electrically conductive adhesive and some regarding the mounting method in electrical contact point、 of electronic part or heat conduction medium of electronic part.

Furthermore details are superior in adhesion strength, and stress relaxation action at the same time regard inexpensive electrically conductive adhesive and mount body and mounting method of the electronic part which uses this.

**background technology**

From increasing of recognition to environmental problem of these days, with field of electronics mounting, we have been about, that regulation for lead in solder alloy will be executed establishment of the connecting technology which does not use lead for mount of electronic part has become urgent business.

As lead free mounting technology, you can list lead free solder、 and electrically conductive resin, but interest for electrically conductive resin where cooling、 organic solvent free、 washing less or other merit of softening、 mounting temperature of the joined portion is expected has increased more and more.

conventional electrically conductive adhesive generally is something which disperses electrically conductive filler which consists of silver powder or other metal powder in this resin component with for example epoxy resin binder resin as main component.

When electronic part and substrate electrode are connected with for example aforementioned electrically conductive adhesive, when electrically conductive filler mutual, and electrically conductive filler and part electrode、 and electrically conductive filler and substrate electrode contact with aforementioned binder resin and are connected to electrical it is something which simultaneously, the electronic part and substrate electrode glue and are connected to

従って電子部品と回路基板との接合部が樹脂成分で接続されるため、熱や外力による変形に対して柔軟に変形し、接続部が合金であるはんだに比べて亀裂が発生しにくいというメリットがある。

また、接合温度がはんだの場合の 240 deg C などに比べて導電性接着剤の代表的なものでは 150 deg C と低いため、電子部品に要求される耐熱性も低くてすむし、またさらには製造工程の省エネルギーにも寄与できる。

以上のように導電性樹脂は、はんだ接続にはない優れた特徴を有しており、はんだ代替材料として期待されている。

ところが、従来の導電性接着剤ではんだ代替を実現しようとすると、はんだと同等の接続強度を達成することが困難であった。

また、電子部品の実装材料としてハンダと競合するにはコストが高いという課題もあった。

以下に、まず接続強度に関する課題について説明する。

導電性接着剤が電子部品および基板電極と接着する作用は、上記のように例えばエポキシ樹脂系バインダー樹脂が部品および基板電極と接着することで発現される。

エポキシ樹脂系バインダー樹脂は、樹脂材料のなかでは特に金属との接着強度がもっとも強いものの一つであり、かつ硬化した後の樹脂自体の機械的強度も樹脂材料のなかでは卓抜したものであるため、多くの構造部材の接着剤として多用されている。

しかしながら、はんだ接続部のような合金的接合とはなっていないため、特に基板の曲げ、および衝撃等実際の接続部分が受ける外力に対してはんだと同等の接続強度を達成することが困難となっている。

以下にその主たる原因を説明する。

前記のように従来の導電性接着剤のバインダー成分であるエポキシ樹脂は接着性樹脂材料の中では基板電極の金属との接着強度が高いが、他方樹脂自体の弾性係数が高く柔軟性に欠けていたため、前記のような基板の曲げ変形では電子部品と導電性樹脂との接合界面で応力が集中し、この応力が電子部品と導電性樹脂との接着強度を越えた場合、この界面から剥離

part and substrate electrode glue and are connected to mechanical.

Therefore because joined portion of electronic part and circuit board is connected with resin component, with heat and external force it becomes deformed in the softening vis-a-vis deformation, there is a merit that crack is difficult to occur in comparison with solder where connection is alloy.

In addition, because with any representative things of electrically conductive adhesive 150 deg C it is low in comparison with 240 deg C etc when connecting temperature is solder, also heat resistance which is required to electronic part may be low, and, in addition furthermore it can contribute to also energy conservation of production step.

Like above we have possessed feature which as for electrically conductive resin, is not solder connection and is superior, we are expected as solder substitute material.

However, when it tries to actualize solder substitution with conventional electrically conductive adhesive, connection strength which is equal to solder is achieved was difficult.

In addition, it competes with solder as mounting material of electronic part, there was also a problem that cost is high.

Below, you explain concerning problem first regarding connection strength.

Action where electrically conductive adhesive glues with electronic part and substrate electrode, as description above is revealed by fact that for example epoxy resin binder resin glues with part and substrate electrode.

epoxy resin binder resin, because in resin material with one of those where adhesive strength of especially metal is strongest, at same time afterhardening, mechanical strength of resin itself in resin material it is something which excels, is used as adhesive of many structural component.

But, because it does not become with alloy connecting like solder connection section, especially connection strength which is equal to solder vis-a-vis external force which such as bend actual connecting part receives, and impact of the substrate is achieved has become difficult.

Main cause is explained below.

Aforementioned way epoxy resin which is a binder component of conventional electrically conductive adhesive in the adhesive resin material adhesive strength of metal of substrate electrode is high, but when because elastic modulus of other resin itself was insufficient to be high in the softening, aforementioned way with flexural deformation of substrate stress concentrates with joint interface of electronic part and electrically conductive resin, this stress exceeds

しやすい。

従って電子部品と回路基板との接続部に、基板の曲げ、または振動、および衝撃などの変形に対して十分追従することが困難であった。

一方、このような導電性樹脂自体の柔軟性に係る課題に対しては、例えば実開平 3-21868 号公報にバインダー樹脂成分として弾性接着剤を用いた弾性導電性接着剤が提案されている。

しかしながら、前記実開平 3-21868 号公報に提案されている導電性樹脂は、導電性樹脂の柔軟性は前記エポキシ樹脂を用いた先行事例に比べて向上するものの、その反面エポキシ樹脂のような硬化収縮による導電性的発現効果は小さく、かつ導電性フィラーに通常使用される球形状、または鱗片形状、または前記の混合フィラーが使用されているため、導電性樹脂としての抵抗率を前記エポキシ樹脂系の導電性樹脂ほどは小さくすることが困難である。

また、一般的に従来の導電性接着剤の導電性フィラーの体積含有比率は 85vol.%程度前後である。

導電性フィラーの例えは銀の比重は約 10 で、バインダー樹脂が約 1.1 であるために、前記接続部での機械的接続、即ち接続強度を発現するバインダー樹脂の部品電極、および基板電極との正味接触面積は接続部分の約 1/2 程度である。

このためバインダー樹脂のみの場合に比べて接続強度は低下する。

以上のように従来の導電性接着剤は電子部品と回路基板との接着強度、および接続信頼性という観点からは、導電性樹脂自体の弾性率が高いことによる課題、および電子部品と回路基板との接合界面での課題があった。

また、導電性接着剤のコストの 7~8 割程度は銀粉末などの導電性フィラーが占めているため、従来の導電性樹脂のように導電性フィラーが 85vol.%程度も含有された導電性接着剤では低コスト化が困難である。

即ち、従来の導電性接着剤は前記のようなはんだ接続に対して比較的柔軟ではあるが、特に

adhesive strength of electronic part and electrically conductive resin, It is easy to peel off from this boundary.

Therefore in connection of electronic part and circuit board, fully it follows it was difficult vis-a-vis bend or vibration, and impact or other deformation of substrate.

On one hand, vis-a-vis problem which relates to softening of this kind of electrically conductive resin itself, uses elastic adhesive for example Japan Unexamined Utility Model Publication 3- 21868 disclosure as binder resin component elasticity electrically conductive adhesive which is proposed.

But, spherical, or flake condition which as for electrically conductive resin which is proposed to aforementioned Japan Unexamined Utility Model Publication 3- 21868 disclosure, as for softening of electrically conductive resin although it improves in comparison with preceding case which uses aforementioned epoxy resin, on other hand as for manifestation of the electrical conductivity is small with cure shrinkage like epoxy resin, at same time is usually used for electrically conductive filler, Or because aforementioned mixed filler is used, resistance as the electrically conductive resin it makes about electrically conductive resin of aforementioned epoxy resin type small, it is difficult .

In addition, volume content of electrically conductive filler of conventional electrically conductive adhesive is generally approximately 85 vol% extent.

density of for example silver of electrically conductive filler with approximately 10, binder resin approximately 1.1 because is, part electrode, of binder resin which reveals the mechanical connection namely connection strength with aforementioned connection and net contact area of substrate electrode is approximately 1/2 extent of connecting part.

Because of this when is only binder resin, comparing, connection strength decreases.

Like above as for conventional electrically conductive adhesive from viewpoint, electronic part and of circuit board the adhesive strength, and connection reliability, there was a problem with joint interface of problem, and electronic part and circuit board by fact that modulus of electrically conductive resin itself is high.

In addition, as for 7 - 8 percentage extent of cost of electrically conductive adhesive because silver powder or other electrically conductive filler has occupied, like conventional electrically conductive resin electrically conductive filler with the electrically conductive adhesive where as much as 85 vol% extent are contained cost reduction is difficult.

Namely, relatively a there is a conventional electrically conductive adhesive with softening the aforementioned way

基板の曲げ、振動、および衝撃等の動的な変形等に対する接続強度がはんだと比較して不十分である、およびコストが高いというデメリットがあるために、はんだ代替用の接続材料として広範に使用されるにはいたっていない。

#### 発明の開示

本発明は、従来の問題を解決するため、亀裂の発生を改善し、従来の導電性接着剤に比べてコストが安い導電性接着剤、およびこれを用いた電子部品の実装体と実装方法を提供することを目的とする。

前記目的を達成するため、本発明の導電性接着剤は、導電性フィラーとバインダー樹脂とを主成分とする導電性接着剤であって、前記導電性フィラーの含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であることを特徴とする。

前記において「主成分」とは、80~100wt%をいう。

次に本発明の電子部品の実装体は、回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続した実装体であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低いことを特徴とする。

次に本発明の電子部品の実装方法は、回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続する実装方法であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に前記接着剤を塗布し、

0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電

vis-a-vis solder connection, but connection strength for bend, vibration, and impact or other dynamic deformation etc of especially substrate it is insufficient by comparison with solder, because there is a demerit that and cost is high, It is used extensively as connecting material for solder substitution, it has not reached.

#### Disclosure of Invention

this invention, in order to solve conventional problem, improves occurrence of crack, electrically conductive adhesive, and mount body and mounting method whose of electronic part which uses this cost is cheap in comparison with conventional electrically conductive adhesive is offered makes objective.

In order to achieve aforementioned objective, as for electrically conductive adhesive of the this invention, with electrically conductive adhesive which designates electrically conductive filler and binder resin as the main component, as for content of aforementioned electrically conductive filler it is a range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, it makes feature.

In description above "main component" with, it is 80 - 100 wt%.

Next as for mount body of electronic part of this invention, with mountbody which connects circuit board electrode and electronic part electrode to electrical with the electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, content of electrically conductive filler of adhesive which exists between the aforementioned both electrodes is high in comparison with aforementioned even content , content of electrically conductive filler of adhesive which was pushed out from between aforementioned both electrodes is low in comparison with the aforementioned even content it makes feature.

Next as for mounting method of electronic part of this invention, with mounting method which connects circuit board electrode and electronic part electrode to electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

Aforementioned adhesive coating fabric is done between the aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode ,

With pressure of range of 0.01 - 50 MPa aforementioned

極と前記電子部品電極とを押圧し、

前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を前記平均含有比率よりも高くすることを特徴とする。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明は、導電性フィラー含有率を従来の導電性接着剤に比べて低くしたものである。

これにより、部品および回路基板との接続界面での接着成分が多くなって、界面での接続強度が向上する。

この結果、前記の導電性接着剤に対して、電子部品と導電性接着剤との接続界面、および回路基板の電極と導電性接着剤との接続界面の接着強度がさらに向上して、電子部品の接続信頼性が一層向上できる。

前記導電性接着剤においては、前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含むことが好ましい。

また前記導電性接着剤においては、突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーであることが好ましい。

ここで「デンドライト状」とは、樹枝状に、主幹を中心に多数の枝が成長した形状のことである。

このデンドライト状導電性フィラーの模式図を図1に示す。

また導電性フィラーは、突起を有するフィラーが30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも1種のフィラーが1~70wt%との混合物であることが好ましい。

導電性フィラーは、鱗片形状及び略粒形状のものから選ばれる少なくとも1種と、デンドライト形状のものとの混合物であってもよい。

導電性フィラーのデンドライト形状のものの重量混合比率は、30wt%以上であるが好ましい。

前記導電性接着剤においては、導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲であることが好ましい。

circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode pressing,

From between aforementioned both electrodes in comparison with the aforementioned even content adhesive of electrically conductive filler of low content is made high content of electrically conductive filler of adhesive which exists between the extrusion, aforementioned both electrodes in comparison with aforementioned even content, it makes feature.

preferred embodiment in order to execute invention

this invention is something which is made low electrically conductive filler-containing ratio in comparison with conventional electrically conductive adhesive.

Because of this, tacky component with connection interface of part and circuit board becoming many, connection strength in boundary improves.

As a result, of electronic part and of electrically conductive adhesive adhesive strength of connection interface of connection interface, and electrode and electrically conductive adhesive of circuit board furthermore improving vis-a-vis aforementioned electrically conductive adhesive, it can improve connection reliability of electronic part more.

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, metal filler which possesses the protrusion is included at least to portion of aforementioned electrically conductive filler, it is desirable.

In addition electrically conductive filler which possesses protrusion regarding the aforementioned electrically conductive adhesive, is dendrite filler, it is desirable.

"dendrite" With, in dendrite, chief editor it is shape where the multiple branch grew in center here.

schematic diagram of this dendrite electrically conductive filler is shown in Figure 1.

In addition as for electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30~99 wt% and flake condition, filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1~70 wt%, it is desirable.

electrically conductive filler, is good even with mixture of at least 1 kind and those of the dendrite shape which are chosen from things such as flake condition and the abbreviation grain shape.

weight mixing ratio of those of dendrite shape of electrically conductive filler is 30 wt% or greater, but it is desirable.

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, content of electrically conductive filler, is range of 30 wt% or greater 50 wt% or less, it is desirable.

導電性フィラーは、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属であることが好ましい。

導電性フィラーは、金属の表面に銀、金、パラジウム、シリカ及び樹脂から選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーであってもよい。

導電性フィラーは、平均粒子径 1~100 μm のフィラーであることが好ましい。

ここでいう平均粒子径とは、前記デンドライト形状、鱗片形状及び略粒形状の導電性フィラーにおいては、1粒のフィラーの中に様々な空隙を持っていてもこの空隙を含んだ見掛け上の外形の大きさをいう。

図 2 に示すデンドライト形状フィラーにおいては、長軸方向の平均長さを平均粒子径ということもある。

前記デンドライト状フィラーは、酸素濃度が 0.5atomic%以下の銅粉であることが好ましい。

また、銅フィラーにさらに融点が 200 deg C 以下であってかつ常温で固体の脂肪酸が、銅フィラー重量に対して 0.01~5.0wt%被覆されていることが好ましい。

融点が 200 deg C 以下であってかつ常温で固体の脂肪酸とは、例えば、ステアリン酸、ミスチリン酸、クエン酸、グルタル酸、パルチミン酸及びマレイン酸から選ばれる少なくとも一つの脂肪酸である。

前記デンドライト状フィラーの製造方法は、特開平 11-264001 号公報によって提案されており、本発明においてもこれを用いることができる。

別の例としては、銅のデンドライト状フィラーとして高純度科学研究所社製の「CUE07PB」(商品名)がある。

この製品の走査型電子顕微鏡(SEM,scanning electron microscope)写真(倍率 3000)を図 2 に示す。

中央の大きな銅デンドライト状フィラーが、一つの粒子である。

前記導電性接着剤においては、バインダー樹脂は、弾性接着樹脂であることが好ましい。

弾性接着性樹脂は、一般には弾性接着材として呼ばれている。

弾性樹脂は前記のように従来のエポキシ樹脂バインダーに比べて弾性率が小さいため、柔軟

electrically conductive filler is metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy, it is desirable.

electrically conductive filler is good even with filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver, gold, palladium, silica and resin sheath is done.

electrically conductive filler is filler of average particle diameter 1~100 ;mu m, it is desirable .

average particle diameter referred to here having various empty gap in 1 grain filler regarding electrically conductive filler of aforementioned dendrite shape, flake condition and the abbreviation grain shape, is size of external shape in regard to the appearance which includes this empty gap.

There are also times when average thickness of long axis direction is called the average particle diameter regarding dendrite shape filler which is shown in Figure 2.

As for aforementioned dendrite filler, oxygen concentration is copper powder of 0.5 atomic% or less, it is desirable .

In addition, in copper filler furthermore melting point 200 deg C, or less and aliphatic acid of solid, 0.01 - 5.0 wt% sheath is done with ambient temperature vis-a-vis copper filler weight, it is desirable .

melting point 200 deg C, or less and aliphatic acid of solid for example stearic acid, miss dust ン acid, is aliphatic acid of at least one which is chosen from citric acid, glutaric acid, palmitic acid and the maleic acid with ambient temperature.

manufacturing method of aforementioned dendrite filler is proposed with Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-264001 disclosure ,regards to this invention and can use this.

As another example, there is a "CUE07PB" (tradename) of high purity science research laboratory supplied as dendrite filler of the copper.

scanning electron microscope (SEM,scanning electron microscope ) photograph (draw ratio 3000 ) of this product is shown in Figure 2.

copper dendrite filler where center is large, is particle of one.

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, binder resin is elasticity adhesive resin, it is desirable .

elasticity adhesive resin generally is called as elasticity adhesive.

elastic resin aforementioned way because modulus is small in comparison with conventional epoxy resin binder, with

であって、電子部品と回路基板との熱膨張差に基づく応力、および回路基板の曲げ等の変形に基づく応力、および落下などに基づく衝撃応力等の各種の接続部に対する負荷を吸収しやすい。

上記弾性率は、従来の導電性接着材のバインダー樹脂成分のエポキシ樹脂の代表的なものが、例えは-50 deg C から 50 deg C では約  $1 \times 10^4$  MPa 程度と大きく、また 80 deg C から 130 deg C では約 1 MPa 程度と小さく急激に低下するのに対して、本発明で用いる弾性接着材の弾性係数は-50 deg C から 130 deg C において約 10 MPa と小さく、かつ安定している。

例えば、弾性接着材は変性シリコン樹脂マトリックス中にエポキシ樹脂を分散させた熱硬化性樹脂接着剤(例えは、セメダイン社製「PM-165」(商品名))が好適なもの一つとして挙げられる。

この種の弾性接着材は、接着強度、変形吸収能、耐湿信頼性、高温信頼性等が優れているもの一つである。

熱硬化性樹脂以外でも、室温硬化性樹脂、放射線硬化性樹脂、熱可塑性樹脂なども使用できる。

また、本発明の導電性接着剤は、コストの主要部分を占める導電性フィラーの含有率を少なくしているため、低コスト化が実現できる。

次に本発明の電子部品の実装体においては、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲であることが好ましい。

このことは、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間のギャップには、接着剤よりも含有比率が高い導電性フィラーが存在していることを意味する。

これは、0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧することにより、前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を高めたことによって形成される。

とくに、デンライト形状等の突起を有する金属フィラーは、フィラー同士が引っかかりが多く、移動しにくくなる。

softening , is easy to absorb load for impact stress or other various connection which are based on stress、 and are based on bend or other deformation of circuit board stress、 and falling etc which are based on thermal expansion difference of electronic part and circuit board.

As for elastic modulus of elasticity adhesive to which as for above-mentioned modulus, representative ones of epoxy resin of binder resin component of conventional electrical conductivity adhesive, with 50 deg C approximately  $1 \times 10^4$  MPa extent are large from for example-50 deg C, use with the this invention in addition from 80 deg C with 130 deg C approximately 1 MPa extent vis-a-vis in order to decrease small suddenly, approximately 10 MPa being small - from 50 deg C in 130 deg C, At same time it stabilizes.

for example elasticity adhesive thermosetting resin adhesive (for example Cemedine supplied "PM-165" (tradename )) which disperses epoxy resin in modified silicon resin matrix is listed as one of preferred ones.

elasticity adhesive of this kind is one of those where adhesive strength、 deformation absorption ability、 humidity resistance reliability、 high temperature reliability etc is superior.

You can use also room temperature curing resin, radiation curable resin and thermoplastic resin etc with in addition to thermosetting resin.

In addition, because it has decreased content of electrically conductive filler which occupies main portion of cost, cost reduction can actualize electrically conductive adhesive of the this invention.

Next aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , are range of 75 wt% or greater 95 wt% or less regarding mount body of electronic part of this invention, it is desirable.

As for this, electrically conductive filler where content is high in comparison with the adhesive exists in gap between aforementioned circuit board electrode and the aforementioned electronic part electrode , it means .

This adhesive of electrically conductive filler of low content raised content of the electrically conductive filler of adhesive which exists between extrusion、 aforementioned both electrodes with pressure of range of 0.01 - 50 MPa with aforementioned circuit board electrode and pressing aforementioned electronic part electrode , from between the aforementioned both electrodes in comparison with aforementioned even content ,it is formed by .

Especially, filler catching is many, is difficult to move metal filler which possesses dendrite shape or other protrusion.

動しにくい。

その結果、比率の高い樹脂成分が外側に押し出されやすくなる。

また、0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧することにより、突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極及び前記電子部品電極表面の一部を傷つけて接続することができる。

これにより、通常は電子部品の電極にはハンダ、スズ、またはスズ合金が多用され、一方、基板電極には銅が多用されており、前記両電極表面に形成されるそれぞれの金属の酸化被膜が破られるので、導通が正確に行われるとともに、金属フィラーと両電極表面との接触面積も広くなる。

また、デンドライト形状等の突起を有する金属フィラーは、フィラー同士が引っかかりが多く、移動しにくいため、部品電極と基板電極の間隔が、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下で実装することができる。

本発明の導電性接着剤は、前記のようにデンドライト形状の導電性フィラーを用いる。

デンドライト形状のフィラーは前記従来の導電性接着剤に用いられている導電性フィラーに比べて表面形状が複雑に入り組んでいるため、導電性フィラー相互、および導電性フィラーと電子部品電極、または回路基板の電極との接点数が増加する。

この結果、電子部品の接続抵抗が前記従来の導電性接着剤と同等以下に低減できる。

このようなデンドライト形状の導電性フィラーには、例えば電解銅粉が好適なもの一つとして使用可能である。

前記デンドライト形状の導電性フィラーに鱗片形状のものを混合してもよい。

または、略粒径状の導電性フィラーを混合したものでもよい。

さらには鱗片形状の導電性フィラーと略粒径状

As a result, resin component where ratio is high becomes easy to be pushed out by outside.

In addition, damaging portion of aforementioned circuit board electrode and the aforementioned electronic part electrode surface with aforementioned circuit board electrode and pressing aforementioned electronic part electrode, possesses protrusion with metal filler which with pressure of range of 0.01 - 50 MPa, you can connect.

Because of this, usually solder, tin, or tin alloy to be used in the electrode of electronic part, on one hand, copper to be used in substrate electrode, because oxide film of respective metal which is formed to the aforementioned both electrodes surface is torn, as continuity is done accurately, also contact area of metal filler and both electrodes surface becomes wide.

In addition, because as for metal filler which possesses dendrite shape or other protrusion, the filler catching is many, is difficult to move, it can mount spacing of part electrode and substrate electrode, with 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of the minimum electrically conductive filler which is included in electrically conductive resin.

electrically conductive adhesive of this invention, aforementioned way uses electrically conductive filler of the dendrite shape.

As for filler of dendrite shape because surface profile is been complicated in a complicated way in comparison with electrically conductive filler which is used for the aforementioned conventional electrically conductive adhesive, quantity of contact point of electrically conductive filler mutual, and the electrically conductive filler and electrode of electronic part electrode, or circuit board increases.

As a result, it can decrease connection resistance of electronic part below equality to aforementioned conventional electrically conductive adhesive.

for example electrolytic copper powder it is a usable in electrically conductive filler of this kind of dendrite shape as the one of preferred ones.

It is possible to mix those of flake condition to electrically conductive filler of the aforementioned dendrite shape.

Or, it is possible to be something which mixes electrically conductive filler of abbreviation particle diameter condition.

Furthermore it is good being a electrically conductive filler of

の導電性フィラーとを混合したものでも良い。

このような形状の導電性フィラーを用いることによって、電子部品の接続抵抗がはんだ接続と比較して遜色のない、かつ柔軟性に優れた電子部品の実装体を提供することができる。

導電性フィラーに少なくともデンドライト形状のものを用いている場合は、前記導電性フィラーが絡まって、例えば基板の曲げ変形に対しても接続抵抗が安定している。

また本発明の導電性接着剤は、はんだの置き換えとして用いる以外に、回路基板の厚さ方向に開けたインナービアホールに充填する導電性充填剤としても応用が可能である。

以下図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

#### (実施の形態 1)

図 3A~図 3D は、本発明の実施の形態 1 における電子部品の実装体を説明するための断面図である。

回路基板 5 に形成された基板電極 4 に対して、チップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗の部品電極 2 が、導電性接着剤 3 により電気的に接続されている。

本実施の形態においては、基板電極 4 と部品電極 2との間に、導電性接着剤 3 の突起を有する導電性フィラーが 2 個以上の層構造で介在し、かつ部品電極 2 の金属と導電性接着剤 3 中の導電性フィラーとが接触した状態となっている。

導電性フィラーが 2 個以上の層構造となることによって、ジャンパー チップ抵抗 1 と回路基板 5 との熱膨張差に基づく歪みが吸収されやすくなり、接続信頼性が向上する。

図 3A における一方の部品電極 2 の接続部分の拡大図を、図 3B に示す。

3a は、部品電極 2 と基板電極 4 間に位置する導電性接着剤ギャップ部、3b は導電性接着剤ギャップ部 3a の周辺部分に位置する導電性接着剤周辺部を示す。

導電性接着剤ギャップ部 3a 中の導電性フィラーの密度は、導電性接着剤周辺部 3b における体

flake condition and something which mixes electrically conductive filler of abbreviation particle diameter condition.

electrically conductive filler of this kind of shape is used, depending upon, the mount body of electronic part which connection resistance of electronic part is not inferiority by comparison with solder connection, at same time is superior in softening can be offered.

When those of dendrite shape are used for electrically conductive filler at least, the aforementioned electrically conductive filler being entwined, connection resistance stabilizes vis-a-vis flexural deformation of for example substrate.

In addition as for electrically conductive adhesive of this invention, as as replacement of the solder other than using, application is possible as electrically conductive filler which is filled in inner via which was opened to thickness direction of circuit board.

Form of execution of this invention is explained making use of below drawing.

#### (embodiment 1 )

As for Figure 3A~Figure 3 D, it is a sectional view in order to explain mount body of electronic part in form 1 of execution of this invention.

Vis-a-vis substrate electrode 4 which was formed to circuit board 5, part electrode 2 of the electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type, is connected to electrical by electrically conductive adhesive 3 .

Regarding this embodiment, between substrate electrode 4 and part electrode 2 , electrically conductive filler which possesses protrusion of electrically conductive adhesive 3 lies between with layered structure of 2 or more, at same time has become metal of part electrode 2 and the state to which electrically conductive filler in electrically conductive adhesive 3 contacted.

electrically conductive filler becomes layered structure of 2 or more, distortion which is based on thermal expansion difference of jumper chip resistance 1 and circuit board 5 by , becomes easy to be absorbed, connection reliability improves.

In Figure 3A, enlarged view of connecting part of one hand part electrode 2, is shown in Figure 3B.

As for 3 a, electrically conductive adhesive gap section which is in position between the part electrode 2 and substrate electrode 4, as for 3 b electrically conductive adhesive periphery which is in position of peripheral area of electrically conductive adhesive gap section 3 a is shown.

As for density of electrically conductive filler in electrically conductive adhesive gap section 3 a, it has become high in

積密度よりも高くなっている。

導電性フィラーの密度が高いほうが電気抵抗が小さいので、導電性接着剤ギャップ部 3a における電気抵抗は導電性接着剤周辺部 3b よりも小さくなり、上記のような歪みを受けても接続抵抗の変化を小さくできる。

図 3C は、部品電極 2 と導電性接着剤 3 との接続界面の拡大概略図である。

2a は、部品電極 2 の表面に形成された表面酸化層等からなる電気的抵抗層を示す。

導電性接着剤 3 を構成する導電性フィラー 3c 及び樹脂 3d が、それぞれ区別して図示されている。

この接続界面においては、電気的抵抗層 2a を除去、もしくは破壊して、導電性フィラー 3c の少なくとも一部が部品電極 2 を構成する金属と接触した状態、あるいは両者の構成元素の拡散層が形成された状態、あるいは導電性フィラー 3c と部品電極 2 が融合した状態のいずれかの状態が形成されている。

このように、電極を構成する金属と導電性フィラー 3c を構成する金属とが直接に接触し、あるいは接続されたほうが接続抵抗を小さくでき、かつ、接続界面での酸化層の生成と成長を抑制することができる。

この構成は、電子部品、あるいは回路基板の電極の少なくとも表面が、金、銀、パラジウム、およびこれらの金属の合金、もしくは混合物以外から選ばれた金属、あるいは合金で構成されている場合に、接続界面において生じる問題を抑止する意味が大きい。

すなわち、ハンダや錫のような酸化しやすい金属で構成された場合に、特に効果的である。

図 3D は、部品電極 2 と基板電極 4 との間隙に存在する導電性フィラー 3c の模式図である。

部品電極 2 と基板電極 4 の間隔 H は、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下になるように制御される。

comparison with volume density in electrically conductive adhesive periphery 3b.

Because one where density of electrically conductive filler is high electrical resistance is small, it becomes small in comparison with electrically conductive adhesive periphery 3b, as description above distortion receives electrical resistance in electrically conductive adhesive gear ツプ section 3 a and can make change of connection resistance small.

Figure 3 C is enlargement conceptual diagram of connection interface of part electrode 2 and the electrically conductive adhesive 3.

2a show electrical resistance layer which consists of surface oxidized layer etc which was formed to surface of part electrode 2.

electrically conductive filler 3c and resin 3d which form electrically conductive adhesive 3 distinguishing, respectively, it is illustrated.

Regarding this connection interface, removing, or destroying electrical resistance layer 2 a state of any of state which state、or electrically conductive filler 3c and part electrode 2 where diffusion layer of constituent element of state、or both which contacted with metal where at least portion of electrically conductive filler 3c forms the part electrode 2 was formed fuse is formed.

This way, metal which forms electrode and metal which forms electrically conductive filler 3c contact directly, or connection resistance can make person who is connected small, at same time, can control formation and growth of oxidized layer with connection interface.

As for this constitution, when at least surface of electrode of the electronic part、or circuit board, it consists metal、or alloy which is chosen from alloy、of gold、silver、palladium、and these metal or other than mixture, meaning of controlling problem which it occurs in connection interface is large.

When oxidation like namely, solder and tin it consists metal which it is easy to do, it is especially effective.

Figure 3 D is schematic diagram of electrically conductive filler 3c which exists in gap of the part electrode 2 and substrate electrode 4.

spacing H of part electrode 2 and substrate electrode 4 is controlled in order to become 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more、electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of minimum electrically conductive filler which is included in the electrically

前記Dminの1.1倍未満では、導電性フィラーが球状の場合に、上の導電性フィラーは下の導電性フィラーからすべり落ちて、間隙には導電性フィラーが1個のみの層が形成された状態となる。

従って、部品電極2と基板電極4の間に導電性フィラーが2個以上存在する層構造が形成されない。

また、前記Dmaxの20倍を超えた場合、導電性接着剤の抵抗が大きくなり、従って部品電極2と基板電極4の接続抵抗が大きくなるため、良好な実装体が得られない。

#### (実施の形態2)

図4A~図4Dは、本実施の形態2における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

先ず、図4Aに示すように、回路基板5の基板電極4上に、導電性接着剤3をパターニング形成する。

次に図4Bに示すように、導電性接着剤3上にチップ型の電子部品1、例えば3216ジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に、図4Cに示すように、電子部品1を、上方から加圧ヘッド6で加圧する。

次に、図4Dに示すように、電子部品1を搭載した回路基板5を熱風乾燥炉31に投入し、導電性接着剤3を硬化する。

本例の要点は、導電性接着剤3の硬化前において、回路基板5との間に導電性接着剤3を介在させて電子部品1を加圧することである。

導電性接着剤3を用いて部品電極2を基板電極4に接続する場合、導電性接着剤3は通常、印刷法かディスペンス法で所定の基板電極4上に形成される。

その後、電子部品1を位置決めして搭載する。

この場合、ただ単に電子部品1を導電性接着剤3上に搭載するだけでは、部品電極2と基板電極4との間隙にバラツキが発生し、接続抵抗の初期値、および信頼性の変動も大きい。

一方、本実施例のように加圧する工程を導入す

conductive resin.

Under 1.1 times of aforementioned Dmin, when electrically conductive filler is the spherical shape, electrically conductive filler above slides from electrically conductive filler under and falls, the electrically conductive filler becomes state where layer only of 1 was formed in gap.

Therefore, electrically conductive filler 2 or more layered structure which exists is not formed between part electrode 2 and substrate electrode 4.

In addition, when it exceeds 20 times of aforementioned Dmax, the resistance of electrically conductive adhesive becomes large, therefore because connection resistance of the part electrode 2 and substrate electrode 4 becomes large, satisfactory mount body is not acquired.

#### (embodiment 2)

As for Figure 4 A~Figure 4 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in this embodiment 2.

First, as shown in Figure 4 A, on substrate electrode 4 of circuit board 5, electrically conductive adhesive 3 the pattern formation is done.

As shown next in Figure 4 B, registration doing electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As next, shown in Figure 4 C, electronic part 1, from upward direction is pressurized with compressed head 6.

As next, shown in Figure 4 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

Main point of this example electrically conductive adhesive 3 lying between between circuit board 5 in before hardening electrically conductive adhesive 3, is to pressurize electronic part 1.

When part electrode 2 is connected to substrate electrode 4 making use of electrically conductive adhesive 3, the electrically conductive adhesive 3 usually is formed on predetermined substrate electrode 4 with printing method or dispensing method.

After that, registration doing electronic part 1, you install.

In this case, if only electronic part 1 is installed simply on the electrically conductive adhesive 3, variation occurs in gap of part electrode 2 and substrate electrode 4, also initial value, of connection resistance and fluctuation of reliability are large.

On one hand, like this working example by fact that step

ることで、間隙を一定とすることができます。

また加圧により、電極の表面酸化層を破壊して、実施の形態1で述べたような、基板電極4を構成する金属と突起を有する導電性フィラーを構成する金属とが直接接触した良好な接続が得られ、接続抵抗の変動が抑制される。

この接続抵抗の変動を抑制する効果を適切に発揮させるためには、加圧する際の圧力は、10KPa以上50MPa以下、好ましくは20KPa以上20MPa以下である。

加圧圧力が10KPa未満では、部品電極12と基板電極14との間隙が、前記最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の20倍よりも大きくなり、また、電極の表面酸化層を破壊する作用が不十分となる。

一方、50MPa以上の場合は、電子部品11に過大な圧力がかかり、動作不良や破壊を生じるおそれがある。

以上の結果をまとめて図5に示す。

### (実施の形態3)

図6A~図6Dは、実施の形態3における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図6Aに示すように、回路基板5の基板電極4上に導電性接着剤3をパターニング形成する。

次に図6Bに示すように、導電性接着剤3上にチップ型の電子部品1、例えば3216ジャンパー・チップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に図6Cに示すように、基板電極4にコンタクトプローブ8を当接させて、電源装置7から電流を印加する。

次に図6Dに示すように、電子部品1を搭載した回路基板5を熱風乾燥炉31に投入し、導電性接着剤3を硬化する。

本実施の形態の要点は、導電性接着剤3の硬化前に、導電性接着剤3を介して電子部品1と回路基板5との間に電流を流すことである。

導電性接着剤3を用いて電子部品1と基板電極4とを接続した実装体では、通常電極の表面酸化層はそのまま存在している。

which is pressurized is introduced, gap can be made fixed.

In addition destroying surface oxidized layer of electrode with pressurization, it seems that you express with embodiment 1, metal which forms electrically conductive filler which possesses metal and protrusion which form substrate electrode 4 is acquired satisfactory connection which direct contact is done, fluctuation of connection resistance is controled.

In order to show effect which controls fluctuation of this connection resistance appropriately, when pressurizing, pressure 20 MPa or less of 50 MPa or less, preferably 20 KPa or more of 10 KPa or more is.

added pressure under 10 KPa, gap of part electrode 12 and substrate electrode 14, becomes large in comparison with 20 times of maximum size (Dmax) of the aforementioned maximum electrically conductive filler, in addition, action which destroys surface oxidized layer of electrode becomes insufficient.

On one hand, in case of 50 MPa or greater, there is a possibility excessive pressure depending on electronic part 11, causing operating deficiency and destruction.

Collecting result above, it shows in Figure 5.

### (embodiment 3)

As for Figure 6A~Figure 6 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 3.

First as shown in Figure 6A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 6B, registration doing electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 6 C, contact probe 8 contacting substrate electrode 4, imparting it does current from power supply 7.

As shown next in Figure 6 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

Main point of this embodiment, before hardening electrically conductive adhesive 3, through the electrically conductive adhesive 3, is electronic part 1 and to let flow current between circuit board 5.

With mount body which connects electronic part 1 and substrate electrode 4 making use of electrically conductive adhesive 3, it exists usually as for surface oxidized layer of electrode that way.

表面酸化層が電気的絶縁体であるために、この状態では、接続抵抗を増加させ、接続抵抗の初期値が大きく、信頼性の変動も大きい。

これに対して上記のように電流を流すことにより、導電性接着剤3中の突起を有する導電性フィラー表面と、電極の表面の接触部分に集中して電流が流れ、電流密度の大きい局部電流となる。

その結果、電極の表面酸化層が破壊され易くなつて電気抵抗が低減する。

#### (実施の形態4)

図7A~図7Dは、実施の形態4における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図7Aに示すように、回路基板5の基板電極4上に導電性接着剤3をバーニング形成する。

次に図7Bに示すように、導電性接着剤3上にチップ型の電子部品1、例えば3216ジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に図7Cに示すように、電子部品1を搭載した回路基板5を熱風乾燥炉31に投入し、導電性接着剤3を硬化させる。

次に図7Dに示すように、基板電極4にコンタクトプローブ8を当接させて、電源装置7から電流を印加する。

本実施の形態の要点は、導電性接着剤3の硬化後に、導電性接着剤3を介して電子部品1と回路基板5との間に電流を流すことである。

それにより、実施の形態3と同様に、電極の表面酸化層が破壊され易くなつて電気抵抗が低減する。

本実施の形態では、硬化後に電流を流すことによって、製造工程での実装体の歩留まりを高める効果も得られる。

上記実施の形態3及び4における効果を適切に発揮させるためには、電流密度は、 $0.01\text{A/mm}^2$ 以上  $100\text{A/mm}^2$ 以下、好ましくは  $0.1\text{A/mm}^2$ 以上  $10\text{A/mm}^2$ 以下とする。

通電時間は、1msec以上5sec以下、好ましくは10msec以上1sec以下とする。

電流密度が  $0.01\text{A/mm}^2$ 未満では、表面酸化層の破壊が十分ではなく、一方  $100\text{A/mm}^2$ よりも

Because surface oxidized layer is electrical insulator, with this state, connection resistance increasing, initial value of connection resistance is large, also fluctuation of reliability is large.

Vis-a-vis this as description above concentrating on contacting portion of the surface of electrically conductive filler surface and electrode which possess protrusion in electrically conductive adhesive 3, by letting flow current, current flows, becomes local part current where current density is large.

As a result, surface oxidized layer of electrode being likely, to be destroyed the electrical resistance decreases.

#### (embodiment 4)

As for Figure 7 A~Figure 7 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 4.

First as shown in Figure 7 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 7 B, registration doing electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 7 C, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

As shown next in Figure 7 D, contact probe 8 contacting substrate electrode 4, imparting it does current from power supply 7.

Main point of this embodiment, after hardening electrically conductive adhesive 3, through the electrically conductive adhesive 3, is electronic part 1 and to let flow current between circuit board 5.

With that, being in same way, surface oxidized layer of electrode likely, to be destroyed as embodiment 3 electrical resistance decreases.

With this embodiment, current is let flow after hardening, also the effect which raises yield of mount body with production step with, is acquired.

In order to show effect in above-mentioned embodiment 3 and 4 appropriately, current density, makes and above preferably  $0.1\text{ A/mm}^2$   $10\text{ A/mm}^2$  or less of  $100\text{ A/mm}^2$  or less of  $0.01\text{ A/mm}^2$  or more.

ON time makes 1 msec or more 5 sec or below, preferably 10 msec or more 1 sec or below.

current density under  $0.01\text{ A/mm}^2$ , destruction of surface oxidized layer is not fully, when it is large in comparison with

大きい場合は電子部品や基板電極等がダメージを受け易い。

通電時間が 1msec 未満では、表面酸化層の破壊が十分ではなく、一方 5sec よりも長い場合は、ジュール発熱等により電子部品や基板電極等がダメージを受け易い。

#### (実施の形態 5)

図 8A~図 8D は、実施の形態 5 における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図 8A に示すように、回路基板 5 の基板電極 4 上に導電性接着剤 3 をパターニング形成する。

次に図 8B に示すように、導電性接着剤 3 上にチップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に図 8C に示すように、電子部品 1 を接続する基板電極 5 にコンタクトプローブ 8 を当接させて電源装置 7 から電流を印加しつつ、電子部品 1 をヘッド 6 で加圧する。

次に図 8D に示すように、電子部品 1 を搭載した回路基板 5 を熱風乾燥炉 31 に投入し、導電性接着剤 3 を硬化する。

本実施の形態の実装方法は、加圧工程と、導電性接着剤 3 を硬化する前の電流印加工程とを複合した方法である。

加圧による効果と電流による効果との相乗効果によって、単に加圧の効果と電流による効果とを足し合わせた以上の効果が発揮される。

すなわち、加圧によって導電性フィラーと電極との接触が密となり、また接触点数が増加した状態となり、この状態で電流を流すと電極の表面酸化層が破壊され易くなる。

その結果、表面酸化層が破壊されて電極の金属と導電性フィラーとが直接接触する接触点数も増加する。

さらには、電極の金属と導電性フィラーとが直接接触した状態で電流が流されるために、たとえば電流を印加して行う融着のように、電極金属と導電性フィラーとの融着が促進される。

この結果、加圧あるいは電流印加を単独で行う場合に比べて、より接続抵抗が小さく、かつ信頼性に優れた実装体を実現できる。

100 A/mm<sup>2</sup> on one hand, electronic part and substrate electrode etc are easy to receive damage.

ON time under 1 msec, destruction of surface oxidized layer is not fully, when it is long in comparison with 5 s on one hand, electronic part and substrate electrode etc are easy to receive damage with joule heat emission etc.

#### (embodiment 5 )

As for Figure 8 A~Figure 8 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 5.

First as shown in Figure 8 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 8 B, registration doing electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 8 C, contact probe 8 contacting substrate electrode 5 which connects electronic part 1, while imparting doing current from power supply 7, it pressurizes electronic part 1 with head 6.

As shown next in Figure 8 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

mounting method of this embodiment before hardening pressurizing step and electrically conductive adhesive 3, is method which compounds current imparting step .

With pressurization with effect and current with multiplier effect of effect, simply effect is added with effect and current of pressurization and above adjusting, effect is shown.

When contact with electrically conductive filler and electrode becomes dense with namely, pressurization, becomes state where in addition quantity of contact point increases, lets flow current with this state surface oxidized layer of the electrode is likely to be destroyed.

As a result, surface oxidized layer being destroyed, metal and electrically conductive filler of the electrode increase quantity of contact point which direct contact is done.

Furthermore, metal and electrically conductive filler of electrode because current islet flow with state which direct contact is done, imparting doing the for example current, like melt adhesion which is done, melt adhesion of electrode metal and the electrically conductive filler is promoted.

As a result, when it pressurizes or current imparting, comparing with alone, it can actualize mount body to which connection resistance is smaller, at the same time is superior in reliability.

## (実施の形態 6)

図 9A~図 9D は、実施の形態 6 における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図 9A に示すように、回路基板 5 の基板電極 4 上に導電性接着剤 3 をパターニング形成する。

次に、図 9B に示すように、導電性接着剤 3 上にチップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗を位置決めし搭載する。

次に、図 9C に示すように、電子部品 1 を接続する基板電極 5 に電気抵抗測定用のコンタクトプローブ 10 を当接させて、デジタルマルチメータ 9 で電子部品の電気抵抗を測定しつつ、電子部品 1 をヘッド 6 で加圧して搭載状態を調整する。

すなわち、検知した電気抵抗を、フィードバック信号系 11 を介して、加圧状態の制御にフィードバックする。

あるいは印加電流の制御にフィードバックしてもよく、少なくともいずれかの方法を用いる。

次に図 9D に示すように、図 9C の工程を経た回路基板 5 を熱風乾燥炉 31 に投入し、導電性接着剤 3 を硬化する。

本実施の形態の要点は、電子部品の搭載時に、電子部品 1 と回路基板 5 との間の電気抵抗を検知しつつ、搭載状態を制御することである。

導電性接着剤と電極との界面状態を制御する方法とは異なり、結果としての接続抵抗に応じて制御することが特徴である。

このために接続抵抗のバラツキを抑制した実装体を実現できる。

## (実施の形態 7)

図 10A~図 10B は、実施の形態 7 における電子部品実装装置を説明する概略図である。

図 10A は実装装置全体の概略図で、実装すべき電子部品はヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を具備している。

## (embodiment 6 )

As for Figure 9 A~Figure 9 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 6.

First as shown in Figure 9 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As next, shown in Figure 9 B, registration it does electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3 and installs.

As next, shown in Figure 9 C, contact probe 10 for electrical resistance measurement contacting the substrate electrode 5 which connects electronic part 1, while measuring electrical resistance of electronic part with digital multimeter—9, pressurizing electronic part 1 with head 6, you adjust the installing state.

namely, electrical resistance which is detected, through feedback signal system 11, the feedback it does in control of pressurized state.

Or feedback it is possible to control of imparting current to do, atleast method of any uses.

As shown next in Figure 9 D, circuit board 5 which passes step of the Figure 9 C is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

Main point of this embodiment, while when installing electronic part, detecting electrical resistance between electronic part 1 and circuit board 5 , is to control the installing state.

It controls it is a feature according to connection resistance as result unlike electrically conductive adhesive and method which controls of electrode the boundary surface condition.

Mount body which controls variation of connection resistance because of this can be actualized.

## (embodiment 7 )

As for Figure 10 A~Figure 10 B, it is a conceptual diagram which explains electronic parts mounting device in the embodiment 7.

As for Figure 10 A with conceptual diagram of mounting equipment entirety, as for electronic part which it should mount it is adsorbed into head 12.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses

る。

図 10B はヘッド 12 の拡大概略図である。

本実施の形態では、電子部品 1 に対する実装時の荷重、すなわちヘッド 12 の加圧力を検知するためのロードセル 14 を具備している。

ロードセル 14 の種類に関しては、特に限定するものではないが、実施の形態 2 に記載した圧力に相当する、実装時の加圧力を測定する能力を有していることが望ましい。

また、ロードセル 14 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

このような機構の類似技術は、前記のようないくつかの ACF などのペアチップ半導体の実装装置では一般に使用されているが、ACF 用の実装機では、加圧ヘッドは ACF の軟化のための加熱機構も併用していること、また実施の形態 2 の実装方法に記載した加圧力範囲においては、低圧力側の制御は困難であることなどの点で、本発明は技術的に顕著な特徴を有するものである。

#### (実施の形態 8)

図 11A~図 11B は、実施の形態 8 における電子部品実装装置の概略図である。

図 11A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を具備している。

図 11B はヘッド 12 の拡大概略図である。

ヘッド 12 の先端部に、間隙測定器 15 が設けられている。

間隙測定器 15 は、実装時に電子部品 1 と回路基板 5 の電極との間の間隙を検知する。

間隙測定器 15 の種類に関して特に限定するものではないが、実施の形態 1 に記載したように、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下になるような間隙に制御することが望ましく、たとえばレーザー式測定器が適用される。

function which you install.

Figure 10 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

With this embodiment, load cell 14 in order to detect load, when mounting for electronic part 1 namely pressure of head 12 is possessed.

In regard to kind of load cell 14, it is not something which especially is limited. It has possessed capacity which is suitable to pressure which is stated in embodiment 2, measures pressure when mounting, it is desirable.

In addition, becoming independent with head 12, it is possible to install load cell 14.

Similar technology of this kind of mechanism is used aforementioned way with mounting equipment of ACF or other bare chip semiconductor generally, but regarding pressure range which with mounter for ACF, as for compressed head jointly uses also heating mechanism for softening ACF, in addition states in mounting method of embodiment 2, as for control of low pressure side in the thing or other point which is difficult, this invention is something which possesses marked feature in technically.

#### (embodiment 8 )

As for Figure 11 A~Figure 11 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 8.

As for Figure 11 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part it is adsorbed into head 12 of mounting equipment.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses function which you install.

Figure 11 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

In tip portion of head 12, gap measuring apparatus 15 is provided.

gap measuring apparatus 15 detects gap between electrode of electronic part 1 and the circuit board 5 when mounting.

It is not something which especially is limited in regard to kind of gap measuring apparatus 15. As stated in embodiment 1, it controls in kind of gap which becomes 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of minimum electrically conductive filler which is included in the electrically conductive resin to be desirable, for example laser

この間隙測定器 15 によって、上記間隙を高精度で制御することが可能となり、低抵抗でかつ高信頼性の電子部品の実装体が製造可能となる。

なお、間隙測定器 15 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

(実施の形態 9)

図 12A~図 12B は、実施の形態 9 における電子部品実装装置の概略図である。

図 12A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を具備している。

図 12B はヘッド 12 の拡大概略図である。

ヘッド 12 の先端にコンタクトプローブ 10 が設けられている。

コンタクトプローブ 10 は、デジタルマルチメータ 9 と接続され、実装時に電子部品 1 と回路基板 5 の電極との電気抵抗を測定するために用いられる。

コンタクトプローブ 10 および電気抵抗測定器の種類に関して特に限定するものではない。

測定された電気抵抗は、フィードバック信号系 11 を介してヘッド 12 の制御機構に供給される。

なお、コンタクトプローブ 10 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

本実施の形態における実装装置の要点は、電子部品の搭載機構に、電子部品と回路基板との電気抵抗を検知して制御しつつ加圧する機構を具備したことである。

この機構によって、電極と導電性接着剤との電気的接触状態を高精度で制御することが可能となり、低抵抗でかつ高信頼性の電子部品の実装体が製造可能となる。

type measuring apparatus is applied.

With this gap measuring apparatus 15 , above-mentioned gap is controlled with the high precision to become possible, and mount body of electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible to install gap measuring apparatus 15.

(embodiment 9 )

As for Figure 12 A~Figure 12 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 9.

As for Figure 12 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part it is adsorbed into head 12 of mounting equipment.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses function which you install.

Figure 12 B is enlargement conceptual diagram of head 12. contact probe 10 is provided in end of head 12.

contact probe 10 is connected, digital multimeter—9 when mounting is used in order to measure electrical resistance of electronic part 1 and electrode of circuit board 5.

It is not something which especially is limited in regard to kind of contact probe 10 and electrical resistance measurement vessel.

electrical resistance which was measured, through feedback signal system 11, is supplied to control mechanism of head 12.

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible to install contact probe 10.

Main point of mounting equipment in this embodiment, in installing mechanism of the electronic part, detecting electrical resistance of electronic part and circuit board, while controlling, is to possess mechanism which it pressurizes.

With this mechanism, electrical contact state of electrode and electrically conductive adhesive is controlled with high precision to become possible, and mount body of the electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

## (実施の形態 10)

図 13A~図 13B は、実施の形態 10 における電子部品実装装置の概略図である。

図 13A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般の電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を備えている。

図 13B はヘッド 12 の拡大概略図である。

ヘッド 12 の先端には、コンタクトプローブ 16 が設けられ、電源装置 17 と接続されている。

電源装置 17 は、コンタクトプローブ 16 を介して、電子部品と回路基板との間に電流を流す。

また電子部品と回路基板との間の電気抵抗を検知し、その電気抵抗に基づいて、印加する電流を制御する機能を有する。

コンタクトプローブ 16 及び電源装置 17 の種類に関しては特に限定するものではないが、実施の形態 4 に記載した電流を安定して印加できることが必要である。

なお、コンタクトプローブ 16 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

本実施の形態の実装装置の要点は、電子部品の搭載機構に、電子部品を加圧しつつ、電子部品と回路基板との間の電気抵抗を検知し、検知した電気抵抗に基づいて印加する電流を制御する機構を備したことである。

このように電流を制御することによって、電極と導電性接着剤との電気抵抗を低減すること、および高精度で制御することが可能となるため、低抵抗かつ高信頼性の電子部品の実装体が製造可能となる。

なお以上の実施の形態において、導電性接着剤 3 の樹脂成分としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、ウレタン樹脂など、その種類は問わず用いることができる。

耐湿性などの目的で絶縁性樹脂 3 を設ける場合には、シリコーン樹脂やポリカーボネート、およびフッ素系樹脂を混合した樹脂材料などを用

## (embodiment 10 )

As for Figure 13 A~Figure 13 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 10.

As for Figure 13 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part it is adsorbed into head 12 of mounting equipment.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses function which you install.

Figure 13 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

contact probe 16 is provided in end of head 12, power supply 17 is connected.

power supply 17, through contact probe 16, lets flow current between electronic part and circuit board .

In addition electrical resistance between electronic part and circuit board is detected, the function which controls current which imparting is done possesses on basis of electrical resistance.

In regard to kind of contact probe 16 and power supply 17 it is not something which especially is limited. Stabilizing current which is stated in embodiment 4, imparting it is possible, it is necessary .

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible to install contact probe 16.

It is to possess mechanism which controls current which imparting is done on basis of electrical resistance where main point of mounting equipment of this embodiment, while in installing mechanism of electronic part, pressurizing the electronic part, detects electrical resistance between electronic part and circuit board , detects.

This way electrical resistance of electrode and electrically conductive adhesive is decreased current is controlled with , because and it controls it becomes possible with high precision, and mount body of electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

Furthermore you do not question, kind such as epoxy resin, acrylic resin, phenolic resin, silicon resin, polyimide resin, urethane resin in embodiment above, as resin component of electrically conductive adhesive 3, can use.

When insulating property resin 3 is provided with moisture resistance or other objective, it uses silicone resin and the polycarbonate, and resin material etc which mixes

いれば良い。

また、ウレタン樹脂などを絶縁性樹脂3として用いることによって応力緩和作用が働き、衝撃などに強い接続構造を作ることができる。

導電性接着剤3の導電フィラに関しては、銀、金、銅、ニッケル、パラジウム、スズなどの金属及び合金、カーボン及びそれらの混合物など、その材質は問わない。

導電性接着剤3の塗布方法には、スクリーン印刷、ディスペンサーなどを利用できる。

本発明の実施の形態において、電子部品1が3216ジャンパー・チップ抵抗の場合を説明したが、コンデンサー、コイル、半導体等、一般的に電子部品として用いられているものであれば、その種類や形状は限定されない。

なお、前述したすべての実施の形態においては、片面実装の場合を説明したが両面実装などその形態は問わず、本発明を適用できる。

以下実施例を用いて、本発明をさらに具体的に説明する。

#### (実施例1)

以下の実施例においては、本発明の導電性接着剤を用いて形成した電子部品の実装体について説明する。

図14は回路基板51の基板電極52上に導電性接着剤53を形成し、電子部品54を実装した後の状態を例示するものである。

回路基板51はFR-4(ガラスボキシ樹脂基板の規格を示す)のガラスボキシ樹脂基板で厚みは0.6mmである。

基板電極52は厚み12μmの銅箔表面にNiを約1μmメッキし、さらにNi表面に金をフラッシュメッキしたものを用いた。

電子部品は3216サイズのジャンパー・チップ抵抗器を用いた。

導電性樹脂の導電性フィラーには不規則球状で平均粒径が2.5μmの銀粉を用いた。

また、バインダー樹脂にはエポキシ樹脂とアミン系硬化剤を用いた。

これら導電性フィラーとバインダー樹脂とを体積を秤量し、3本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

fluorocarbon resin, it is good.

In addition, stress relaxation action works it uses urethane resin etc as insulating property resin 3 with connecting structure which is strong in impact etc is made, ispossible.

In regard to conduction filler of electrically conductive adhesive 3, you do not question, material such as silver, gold, copper, nickel, palladium, tin or other metal and alloy, carbon or mixture of those.

screen printing, dispenser etc can be utilized in application method of electrically conductive adhesive 3.

In form of execution of this invention, case where electronic part 1 is 3216 jumper chip resistance was explained, but if capacitor, coil, semiconductor etc, it is something which generally is used as electronic part, kind and shape are not limited.

Furthermore, case of one surface mounting was explained regarding all embodiment which are mentioned earlier, but question わ it does morphological form such as two-sided mounting, this invention can be applied.

Making use of below Working Example, this invention is explained furthermoreconcretely.

#### (Working Example 1)

Regarding Working Example below, you explain concerning mount body of electronic part which was formed making use of electrically conductive adhesive of this invention.

After Figure 14 forms electrically conductive adhesive 53 on substrate electrode 52 of circuit board 51, mounting electronic part 54 it is something which illustrates state.

As for circuit board 51 as for thickness they are 0.6 mm with glass ポキシ resin substrate of FR-4 (standard of glass ポキシ resin substrate is shown.).

Ni approximately 1;mu m plating it did substrate electrode 52 in copper foil surface of thickness 12 ;mu m, furthermore it used those which gold the flash plating are done for Ni surface.

electronic part used jumper chip resistor of 3216 size.

average particle diameter used silver powder of 2.5;mu m to electrically conductive filler of electrically conductive resin with irregular spherical shape.

In addition, epoxy resin and amine type curing agent were used to binder resin.

These electrically conductive filler and binder resin measured weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

この導電性接着剤を、3216 チップ抵抗器を搭載する回路基板の基板電極パターンに相似した形状の開口部を有する厚み 0.1mm のステンレスメタル版で印刷した後、3216 チップ抵抗器を搭載し、150 deg C の熱風循環炉で 30 分間硬化した。

表 1 に導電性接着剤にしめる導電性フィラーの体積含有率と、これら導電性樹脂で接続した 3216 チップ抵抗器の実装体の接続強度、および接続抵抗を示す。

接続強度はシェア強度テスター(AIKOH ENGINEEARING 製、ロードセル使用)を用いて、前記チップ抵抗器の長手方向側面がシェア強度テスター圧子に当接するように設置し、シェア速度 10mm/min で押し当てていき、チップ抵抗器が回路基板から脱落した時の荷重をせん断付着強度と定義した。

接続抵抗はプローブを基板電極に当接し 2 端子法で測定した。

なお、せん断強度、接続抵抗ともサンプル数は各 10 個であり、表中の数値は平均値である。

This electrically conductive adhesive, after printing in stainless steel metal edition of thickness 0.1 mm which possesses opening of shape which similarity is done, you installed 3216 chip resistor in substrate electrode pattern of circuit board which installs 3216 chip resistor, 30 min hardened with hot air circulating furnace of 150 deg C.

volume content of electrically conductive filler which in Table 1 is closed in electrically conductive adhesive and connection strength, and connection resistance of mount body of 3216 chip resistor which are connected with these electrically conductive resin are shown.

In order for lengthwise direction side surface of aforementioned chip resistor to contact the share intensity tester indenter making use of share intensity tester (AIKOH engine EARING make and load cell use), it installed connection strength, pressed with share velocity 10 mm/min, when chip resistor falls off from circuit board, shear adhesion strength it defined load.

As for connection resistance probe it contacted substrate electrode and measured with two-terminal method.

Furthermore, also shear intensity, connection resistance as for sample number with each 10, as for the numerical value of in the table is mean.

【表 1】

[Table 1]

試料番号	導電フィラ一体積含有率	せん断付着強度 (N)	接続抵抗 (mΩ)
	体積含有率 (wt%)		
1	10	42.1	55
2	20	41.5	38
3	30	40.9	35
4	40	40.1	29
5	50	39.5	27
6	65	38.1	27
比較例 1	85 (従来の導電性接着剤)	37.0	26
比較例 2	はんだ接続	52.9	19

表 1 に示すように、本実施例では導電性接着剤の導電性フィラーの含有量を選択することで從

As shown in Table 1, with this working example connection strength above conventional electrically conductive adhesive

來の導電性接着剤以上の接続強度が得られた。

これをまとめると、図 15 のとおりとなる。

(実施例 2)

導電性接着剤の導電性フィラーにはデンドライト形状(高純度科学研究所社製の「CUE07PB」(商品名))、鱗片形状(注:徳力化学研究所の「TCG-1」商品名)、および略粒形状(徳力化学研究所の「G-1」商品名)の銀粉を用いた。

また、バインダー樹脂にはエポキシ樹脂とアミン系硬化剤を用いた。

これら導電性フィラーとバインダー樹脂とを体積を秤量し、3本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

これら導電性接着剤を用いた電子部品の実装方法、および実装体の評価方法は前記実施例 1 と同じである。

評価結果を表 2 に示す。

【表 2】

acquired by fact that content of electrically conductive filler of electrically conductive adhesive is selected.

When this is collected, it becomes sort of Figure 15.

(Working Example 2 )

dendrite shape (high purity science research laboratory supplied "CUE07PB" (tradename)), flake condition ("TCG-1" tradename of Note: Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019)), and abbreviation grain shape ("G-1" tradename of Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019)) the silver powder was used to electrically conductive filler of electrically conductive adhesive.

In addition, epoxy resin and amine type curing agent were used to binder resin .

These electrically conductive filler and binder resin measured weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

mounting method、of electronic part which uses these electrically conductive adhesive and evaluation method of themount body are same as aforementioned Working Example 1.

evaluation result is shown in Table 2.

[Table 2]

試料番号	導電フィラー形状およびその 体積含有率 (wt%)	せん断付着強度 (N)	接続抵抗 (mΩ)
7	デンドライトのみ 10	42.1	38.5
8	デンドライトのみ 20	41.5	36.1
9	デンドライトのみ 40	40.9	30.3
10	デンドライトのみ 65	40.1	25.6
11	デンドライト 10 + 鱗片形状 10	41.8	37.4
12	デンドライト 40 + 鱗片形状 25	39.5	27.8
13	デンドライト 25 + 鱗片形状 40	38.1	28.2
14	デンドライト 10 + 略粒径状 10	41.8	37.7
15	デンドライト 40 + 略粒形状 25	40.3	28.0
16	デンドライト 25 + 略粒形状 40	41.5	29.6
17	デンドライト 10 + 鱗片形状 10 + 略粒形状 10	40.6	36.4
18	デンドライト 25 + 鱗片形状 20 + 略粒形状 20	38.8	29.4
比較例 3	鱗片形状のみ 85 (従来導電性樹脂)	38.8	26
比較例 4	はんだ接続	52.9	19

表 2 に示すように、本実施例では導電性接着剤の導電性フィラーの形状と含有量を規定することで従来の導電性接着剤以上の接続強度と低接続抵抗が得られた。

#### (実施例 3)

バインダー樹脂には弾性接着剤としてセメダイン株式会社の「PM100」(商品名)を用いた。

また、導電性フィラーには不規則球状で平均粒径が  $2.5 \mu\text{m}$  の銀粉(徳力化学研究所「H-1」(商品名))を用いた。

これらバインダー樹脂と導電性フィラーとを体積

As shown in Table 2, with this working example connection strength above conventional electrically conductive adhesive the low connection resistance acquired by shape of electrically conductive filler of electrically conductive adhesive and fact that content is stipulated.

#### (Working Example 3)

As elastic adhesive "PM100" (tradename) of Cemedine Co., Ltd. was used to binder resin.

In addition, average particle diameter used silver powder (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019) "H-1" (tradename)) of  $2.5 \mu\text{m}$  to electrically conductive filler with irregular spherical shape.

These binder resin and electrically conductive filler measured

を秤量し、3本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

この導電性接着剤を用いた電子部品の実装方法は前記実施例1と同じである。

付着強度の評価方法は、基板の曲げ変位に対する接続抵抗の増加を測定した。

評価方法は、チップ部品を実装した基板をスパン50mmで3点支持曲げを行い、基板の曲げ変位と同時に接続抵抗をモニターし、接続抵抗が初期値に対して10%増加したときの基板の曲げ変位値を曲げ変位強度とした。

weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

mounting method of electronic part which uses this electrically conductive adhesive is same as the aforementioned Working Example 1.

evaluation method of adhesion strength measured increase of connection resistance for bend displacement of substrate.

evaluation method substrate which mounts chip part bent three-point support with span 50 mm, monitor did connection resistance simultaneously with bend displacement of the substrate, when connection resistance 10% increasing vis-a-vis initial value, bent the bend displacement value of substrate and made displacement intensity.

【表3】

[Table 3]

試料番号	導電性フィラー含有率 (wt%)	曲げ変位強度 (mm)
19	10	14.5
20	20	14.4
21	30	15.2
22	40	14.9
23	50	16.0
24	65	15.5
比較例1	85(従来の導電性接着剤)	2.4
比較例2	はんだ接続	21.6

表3に示すように、本実施例では導電性樹脂のバインダー樹脂に弹性接着剤を用いることで従来の導電性接着剤以上の曲げ変位強度が得られた。

本発明ではバインダー樹脂に弹性接着剤と従来のエポキシ接着剤を混合したものを用いてよい。

#### (実施例4)

実施の形態1の電子部品の実装体を、電子部品1としてはんだメッキ電極の3216ジャンパーチップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板6

As shown in Table 3, with this working example bend displacement intensity above conventional electrically conductive adhesive acquired by fact that elastic adhesive is used for binder resin of the electrically conductive resin.

With this invention making use of those which mix elastic adhesive and conventional epoxy adhesive to binder resin it is good.

#### (Working Example 4)

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it

上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 7 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C 30 分で硬化させた。

本実施例では、実装装置のヘッドが検知した加圧力を、3216 ジャンパー抵抗の導電性接着剤と接触した面積で除した値を加圧力として、この圧力を変化させて実装体を製造した。

#### (実施例 5)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 8 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパー チップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

本実施例では、実装装置のヘッドが検知した部品電極と基板電極との間隙を変化させて実装体を製造した。

#### (実施例 6)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 9 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパー チップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 7 on basis of mounting method of embodiment 2.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C 3 0 min.

With this working example, this pressure changing pressure which head of the mounting equipment detects, with value which is divided with surface area whichcontacted with electrically conductive adhesive of 3216 jumper resistance as added pressure, it produced themount body.

#### (Working Example 5 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 8 on basis of mounting method of embodiment 2.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C、3 0 min.

With this working example, gap of part electrode and substrate electrode which head of mounting equipment detects changing, it produced mount body.

#### (Working Example 6 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 9 on basis of mounting method of embodiment 2.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C、3 0 min.

本実施例では、実装装置のヘッドが電子部品の搭載時に検知した、部品電極と基板電極との間の電気抵抗を変化させて実装体を製造した。

#### (実施例 7)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 3 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパー チップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

本実施例では、実装装置で電子部品を搭載して、導電性接着剤がペーストの状態において、ヘッドから印加する電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

本実施例では電流の印加時間は 25msec とした。

印加時間が 1msec 以下では効果は確認されず、また 5sec より大きいとチップ抵抗と回路基板との間で発熱し、導電性接着剤が発泡した。

#### (実施例 8)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 4 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパー チップ抵抗 1 を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

本実施例では、導電性接着剤を硬化した後にヘッドから印加する、電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

With this working example, head of mounting equipment detected when installing the electronic part, electrical resistance between part electrode and substrate electrode changing, it produced mount body.

#### (Working Example 7 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 3.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed, hardened with 150 deg C, 30 min.

With this working example, installing electronic part with mounting equipment, electrically conductive adhesive the amount of current between electronic part and circuit board which imparting it does changing from head in state of paste, it produced mount body.

With this working example as for application time of current it made 25 msec.

When application time is not verified, with 1 msec or less as for effect in addition is larger than 5 s heat emission it did between chip resistance and the circuit board , electrically conductive adhesive foamed.

#### (Working Example 8 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 4.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance 1 of 3216 size, you installed, hardened with 150 deg C, 30 min.

With this working example, after hardening electrically conductive adhesive, imparting it does from the head, amount of current between electronic part and circuit board changing,

## (実施例 9)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 5 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

本実施例では、電子部品の搭載時のヘッドが検知した加圧力と、部品搭載時にヘッドから印加する電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

## (実施例 10)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 6 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

回路基板 6 の端子基板電極 4 としては金電極を用いた。

また、導電性接着剤 3 は市販の熱硬化性エポキシ系導電性接着剤を用いた。

導電性接着剤の導電性フィラーは、球状のものであって、最小粒径 0.5 μm から最大粒径 6 μm とする粒度分布を持ち、平均粒径が 3.3 μm のものであった。

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗 1 を位置決めして搭載した。

熱風循環炉を用いて 150 deg C で 30 分加熱することによって、導電性接着剤の硬化を行い、電子部品を回路基板に接続した。

it producedmount body.

## (Working Example 9 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 5.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

With this working example, at time of pressure and part installing which head when installing electronic part detects amount of current between the electronic part and circuit board which imparting are done changing from head,it produced mount body.

## (Working Example 10 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 6.

gold electrode was used as terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6.

In addition, electrically conductive adhesive 3 used commercial thermosetting epoxy electrically conductive adhesive.

As for electrically conductive filler of electrically conductive adhesive, with those of spherical shape, with particle size distribution which is made maximum grain size 6;μm from minimum grainsize 0.5;μm, average particle diameter those of 3.3;μm.

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance 1 of 3216 size, you installed.

Making use of hot air circulating furnace, it hardened electrically conductive adhesive 30 min it heats with 150 deg C with , connected electronic part to circuit board.

本実施例では、実装装置のヘッドが電子部品の搭載時に検知した部品電極と基板電極との間の電気抵抗と、搭載時に印加する電流量とを変化させて実装体を製造した。

(比較例 5)

回路基板の金端子電極上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布し、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、電子部品を加圧せずに導電性接着剤を硬化させて、実装体を製造した。

(比較例 6)

回路基板の金端子電極上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布し、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、電子部品と回路基板との間に電流を印加せずに導電性接着剤を硬化させて、実装体を製造した。

以上に記した実施例において製造した 3216 サイズのジャンパーチップ抵抗の実装体を評価するために、初期の接続抵抗と、温度 85 deg C、湿度 85% の環境に 100 時間放置した信頼性試験後の抵抗値を測定した。

それぞれの結果をまとめて(表 4)~(表 6)に示す。

【表 4】

With this working example, amount of current which imparting is done changing at time of electrical resistance and installing between part electrode and substrate electrode which the head of mounting equipment detects when installing electronic part, it produced the mount body.

(Comparative Example 5 )

On gold terminal electrode of circuit board, coating fabric it did epoxy electrically conductive adhesive 3 with the thickness of approximately 0.1 mm with screen printing , registration did the jumper chip resistance of 3216 size and installed, without pressurizing electronic part hardening electrically conductive adhesive, it produced mount body.

(Comparative Example 6 )

On gold terminal electrode of circuit board, coating fabric it does epoxy electrically conductive adhesive 3 with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing , registration does jumper chip resistance of 3216 size and it installs, between electronic part and the circuit board current imparting do hardening electrically conductive adhesive, it produced the mount body.

In order evaluation to do mount body of jumper chip resistance of 3216 size which are produced in Working Example which was inscribed above, 100 hour resistance after reliability test which is left was measured in connection resistance of initial stage and environment of temperature 85 deg C、humidity 85%.

Collecting respective result, (Table 4 ) - it shows in (Table 6 ).

[Table 4]

	加圧 圧力 (Pa)	間隙 ( $\mu\text{m}$ )	ヘッド検 知抵抗 ( $\text{m}\Omega$ )	印加電流 密度 (A/ $\text{mm}^2$ )	初期 抵抗値 ( $\text{m}\Omega$ )	耐温試験 後の抵抗 値( $\text{m}\Omega$ )
比較例 5	0	9 0			5 4 2	1 5 2 0
比較例 6				0	5 5 6	1 8 0 6
実施例						
4-1	5 K				3 0	3 3
4-2	10 K				2 8	2 9
4-3	20 K				2 5	2 6
4-4	10 M				2 1	2 1
4-5	20 M				1 8	1 8
4-6	50 M				1 7	1 7
4-7	60 M				破壊	未測定
実施例						
5-1		9 0			5 4 2	1 5 2 0
5-2		6 4			3 0	3 3
5-3		6 0			2 8	2 9
5-4		2 0			1 8	1 8
5-5		1 0			1 7	1 7
5-6		5			破壊	未測定
実施例						
6-1			1 0 0		8 5	2 6 6
6-2			3 9		3 2	3 8
6-3			3 1		2 4	2 6
6-4			2 3		2 2	2 2
6-5			1 8		1 7	1 7

【表5】

[Table 5]

	加圧圧 力 (Pa)	間隙 (μm)	ヘット・検 知抵抗 (mΩ)	印加電流 密度 (A/mm <sup>2</sup> )	初期 抵抗値 (mΩ)	耐湿試験 後の抵抗 値(mΩ)
<b>実施例</b>						
7-1				0.007	450	1669
7-2				0.01	28	30
7-3				0.1	24	25
7-4				0.5	2.2	22
7-5				5	20	20
7-6				10	1.9	1.9
7-7				50	1.8	1.8
7-8				100	1.8	1.8
7-9				110	破壊	未測定
<b>実施例</b>						
8-1				0.007	180	504
8-2				0.01	23	24
8-3				0.1	2.1	2.1
8-4				0.5	20	20
8-5				5	1.8	1.8
8-6				10	1.8	1.8
8-7				50	1.7	1.7
8-8				100	1.7	1.7
8-9				110	破壊	未測定

【表6】

[Table 6]

	加圧圧力 (Pa)	間隙 (μm)	ヘッド検知抵抗 (mΩ)	印加電流密度 (A/mm <sup>2</sup> )	初期抵抗値 (mΩ)	耐湿試験後の抵抗値(mΩ)
<b>実施例</b>						
9-1	5 K			5	24	24
9-2	10 K			5	22	22
9-3	10 M			5	19	19
9-4	50 M			5	17	17
9-5	10 M			0.007	19	19
9-6	10 M			0.5	17	17
9-7	10 M			10	17	17
9-8	10 M			100	17	17
<b>実施例</b>						
10-1			100	5	38	40
10-2			39	5	25	22
10-3			23	5	19	19
10-4			18	5	17	17
10-5			39	0.007	31	18
10-6			38	0.5	21	17
10-7			38	10	17	17
10-8			40	100	17	17

実施例 4 ないし実施例 10 では、比較例 5、6 に比べて電気抵抗の低下が見られた。

また、耐湿試験に関しても、比較例 5 および比較例 6 では抵抗値が上昇しているのに対して、各実施例では抵抗値は著しく低減されている。

接続部における導電性接着剤の導電性フラー

With Working Example 4 or Working Example 10, you could see decrease of electrical resistance in comparison with Comparative Example 5, 6.

In addition, in regard to humidity resistance test, with each Working Example as for resistance it is considerably decreased with Comparative Example 5 and Comparative Example 6 vis-a-vis resistance rising.

With each Working Example oxidized layer connection

と電極との接触状態は、比較例 5 および比較例 6 の実装体では電極の表面酸化層が除去されていないのに対して、各実施例では酸化層が除去されることによって、初期の接続抵抗と耐湿試験後の接続抵抗が低く、かつ安定しているものと思われる。

#### 産業上の利用の可能性

以上説明したように本発明の導電性樹脂によれば、導電性樹脂と電子部品、および導電性樹脂と回路基板の電極との接続強度を向上することができる。

また、導電性樹脂のバインダー樹脂成分に弾性接着剤を用いることで基板の曲げ変形に対して接続抵抗が安定したものである。

また、本発明の接着剤は押圧することにより樹脂成分が外側に押出され、内側に導電性フィラー成分が濃度高く残存し、しかも電極表面を傷つけて接続できる。

これにより半田を用いることなく、回路基板の基板電極上に導電性接着剤を形成し、電子部品を実装できる。

以上の様な本発明によって、従来の導電性樹脂、および導電性樹脂を用いたによる電子部品の実装体と比較して、実用化での重大課題であった接続強度の向上とコストの低減が可能となり、環境負荷が小さい各種電子機器の実用化が可能となる。

また本発明によれば、導電性接着剤の導電性フィラーと電極との接触状態が改善され、初期、および長期信頼性が従来の技術と比較して改善できる。

#### 【図面の簡単な説明】

図 1 は本発明で用いる一例のデンドライト状の導電性フィラーの概略図である。

図 2 は本発明で用いる一例のデンドライト状の導電性フィラーの電子顕微鏡写真(倍率 3000)である。

図 3A~図 3D は本発明の実施の形態 1 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

resistance of initial stage and connection resistance after humidity resistance test are low it is removed with , it is thought as the thing where as for contacting state of electrically conductive filler and electrode of electrically conductive adhesive in connection, with mount body of Comparative Example 5 and Comparative Example 6 vis-a-vis surface oxidized layer of electrode not being removed, at same time stabilize.

#### possibility of utilization on industry

As above explained, according to electrically conductive resin of this invention, of electrically conductive resin and connection strength of electronic part、 and electrically conductive resin and electrode of circuit board it can improve.

In addition, it is something which connection resistance stabilizes vis-a-vis the flexural deformation of substrate by fact that elastic adhesive is used for binder resin component of electrically conductive resin.

In addition, as for adhesive of this invention resin component extrusion is done in outside by pressing, electrically conductive filler component concentration can remain highly in the inside, furthermore electrode surface damages and can connect.

Because of this electrically conductive adhesive can be formed on substrate electrode of circuit board without using solder, electronic part can be mounted.

Like above with this invention , used conventional electrically conductive resin、 and electrically conductive resin with by comparison with mount body of electronic part, improvement of connection strength which is a serious problem with utilization and decrease of cost to become possible, utilization of various electronic equipment where environmental burden is small becomes possible.

In addition according to this invention, contacting state of electrically conductive filler and the electrode of electrically conductive adhesive can be improved, can improve initial stage、 and the long term reliability by comparison with Prior Art.

#### [Brief Explanation of the Drawing(s)]

Figure 1 is conceptual diagram of electrically conductive filler of dendrite of one example which is used with this invention.

Figure 2 is electron microscope photograph (draw ratio 3000 ) of electrically conductive filler of dendrite of the one example which is used with this invention.

As for Figure 3A~Figure 3 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 1 of execution of this invention.

図 4A~図 4D は本発明の実施の形態 2 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

As for Figure 4 A~Figure 4 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 2 of execution of this invention.

図 5 は本発明の実施の形態 2 における加圧力と接続性の関係を示す図である

As for Figure 5 being a figure which shows relationship of the pressure between connectivity in form 2 of execution of this invention it is

図 6A~図 6D は本発明の実施の形態 3 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

As for Figure 6A~Figure 6 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 3 of execution of this invention.

図 7A~図 7D は本発明の実施の形態 4 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

As for Figure 7 A~Figure 7 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 4 of execution of this invention.

図 8A~図 8D は本発明の実施の形態 5 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

As for Figure 8 A~Figure 8 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 5 of execution of this invention.

図 9A~図 9D は本発明の実施の形態 6 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

As for Figure 9 A~Figure 9 D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part inform 6 of execution of this invention.

図 10A~図 10B は本発明の実施の形態 7 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

As for Figure 10 A~Figure 10 B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part inform 7 of execution of this invention.

図 11A~図 11B は本発明の実施の形態 8 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

As for Figure 11 A~Figure 11 B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part inform 8 of execution of this invention.

図 12A~図 12B は本発明の実施の形態 9 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

As for Figure 12 A~Figure 12 B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part inform 9 of execution of this invention.

図 13A~図 13B は本発明の実施の形態 10 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

As for Figure 13 A~Figure 13 B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part inform 10 of execution of this invention.

図 14 は本発明の実施例 1~3 の電子部品の実装体の断面図を示す。

Figure 14 shows sectional view of mount body of electronic part of Working Example 1~3 of this invention.

図 15 は本発明の実施例 1 と従来の導電性接着剤の導電性フィラーの含有率とその特性を示す。

Figure 15 shows Working Example 1 of this invention and content and characteristic of electrically conductive filler of conventional electrically conductive adhesive.

## Drawings

【図1】

[Figure 1]

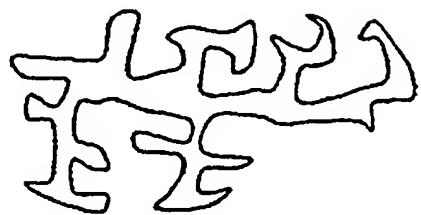


FIG. 1

【図2】

[Figure 2]

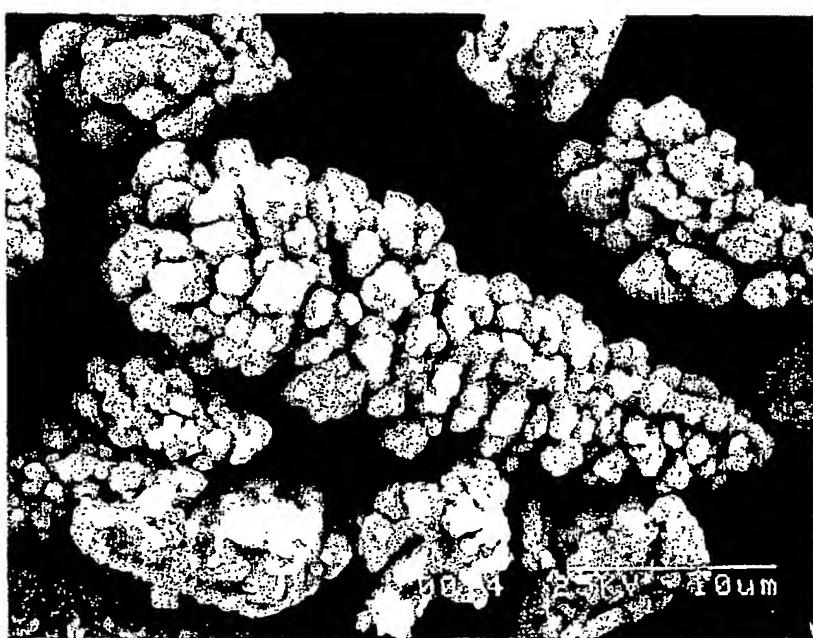
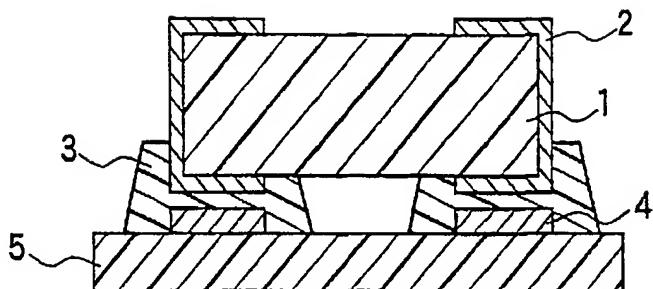


FIG. 2

【図3A】

{Figure 3A }

FIG. 3A



【図3B】

{Figure 3B }

FIG. 3B

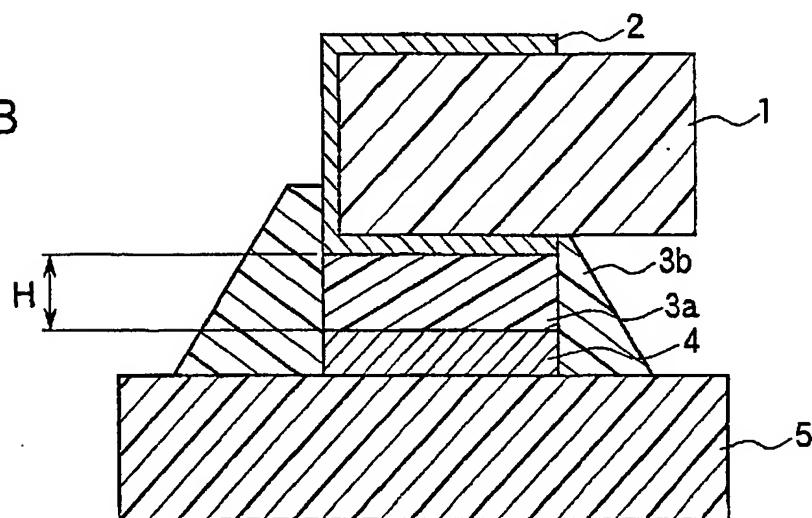
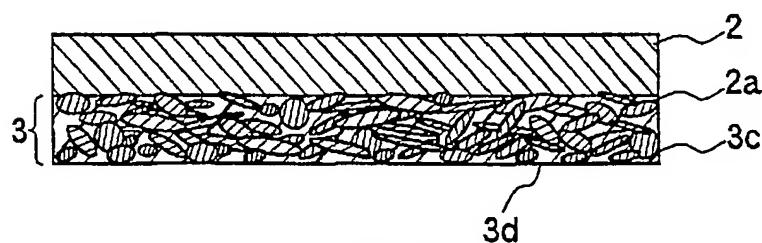


FIG. 3C

{Figure 3 C }

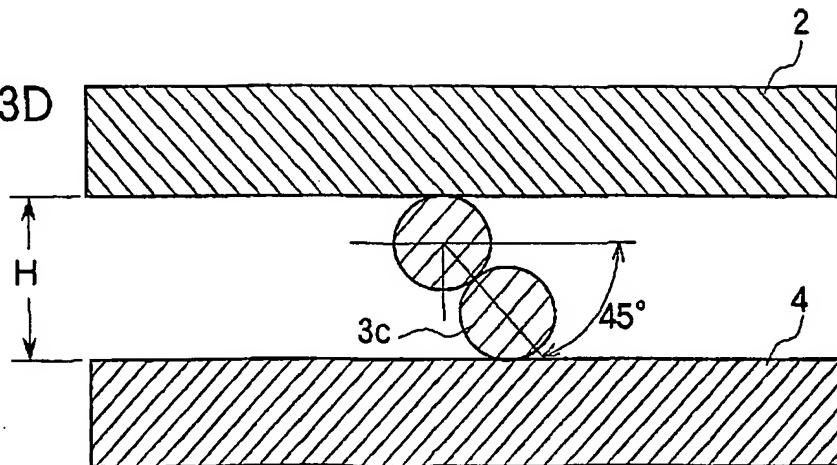
【図3C】



【図3D】

{Figure 3 D }

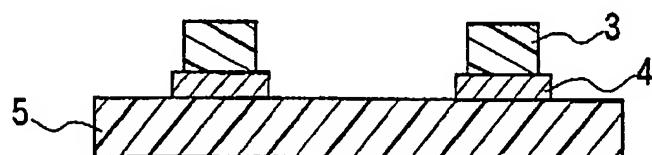
FIG. 3D



【図4A】

{Figure 4 A }

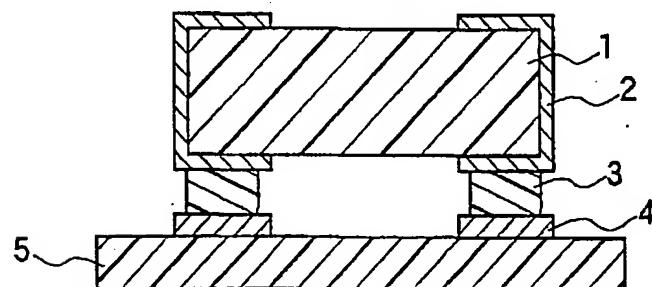
FIG. 4A



【図4B】

{Figure 4 B }

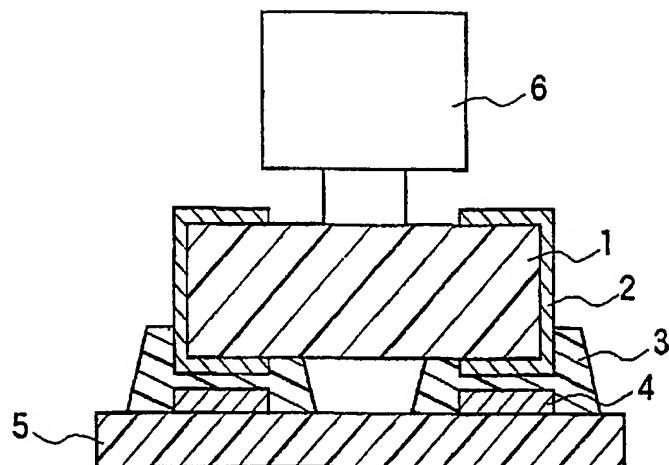
FIG. 4B



【図4C】

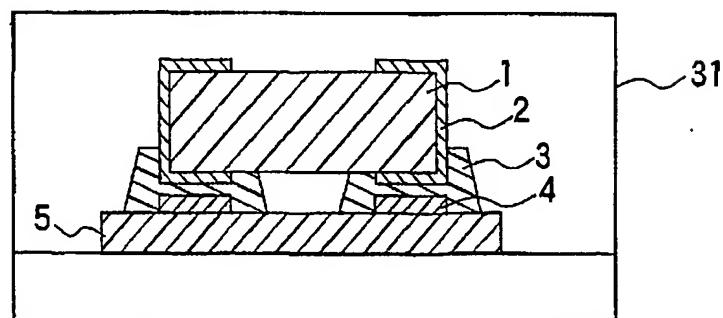
{Figure 4 C }

FIG. 4C



{Figure 4 D }

FIG. 4D



【図5】

[Figure 5]

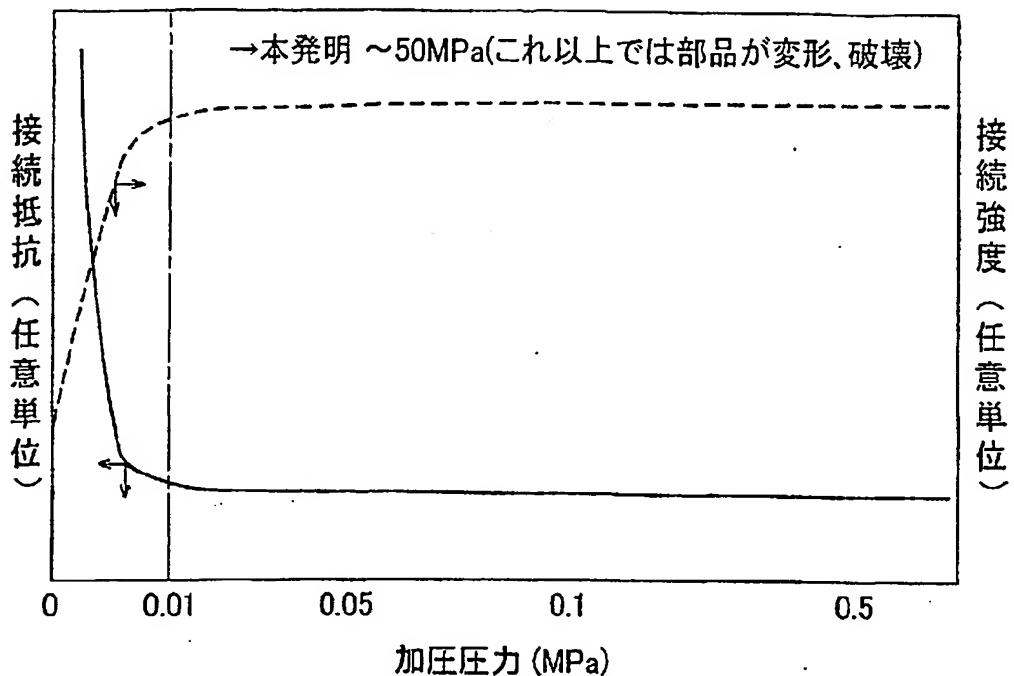


FIG. 5

【図6A】

{Figure 6A }

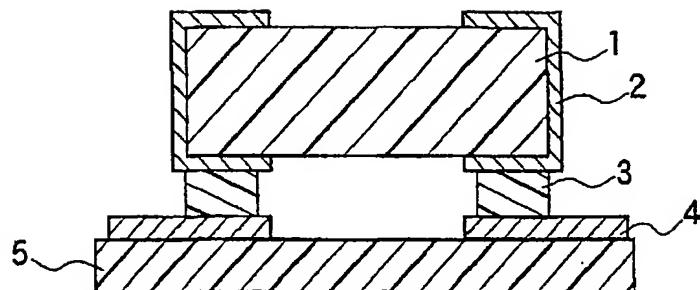
FIG. 6A



【図6B】

{Figure 6B }

FIG. 6B



【図6C】

{Figure 6 C }

FIG. 6C

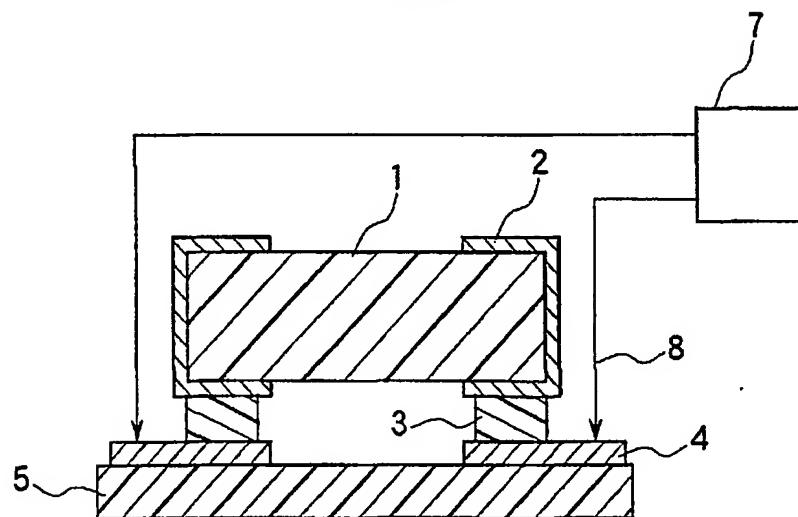
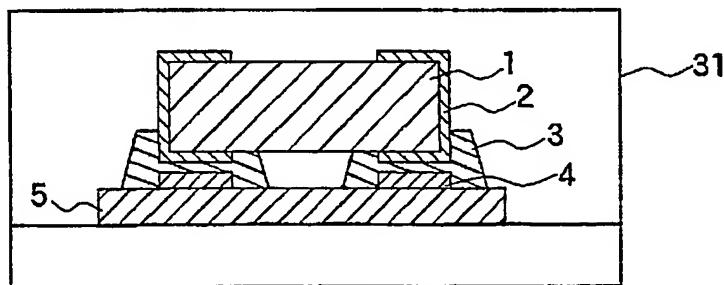


FIG. 6D



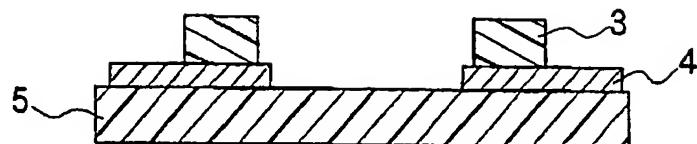
【図6D】

{Figure 6 D }

【図7A】

{Figure 7 A }

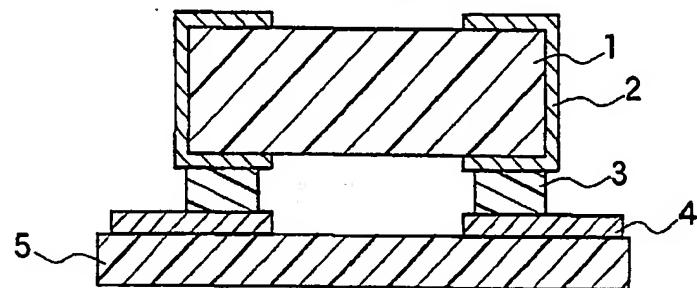
FIG. 7A



【図7B】

{Figure 7 B }

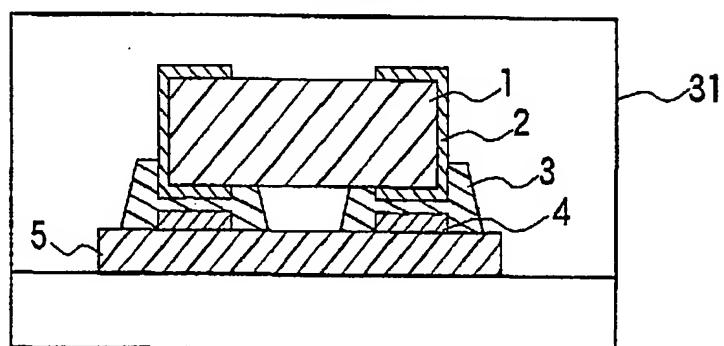
FIG. 7B



【図7C】

{Figure 7 C }

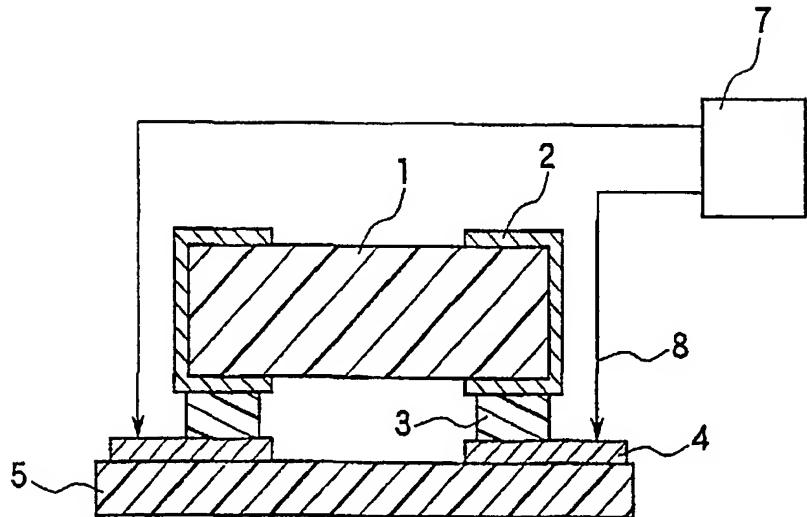
FIG. 7C



【図7D】

{Figure 7 D }

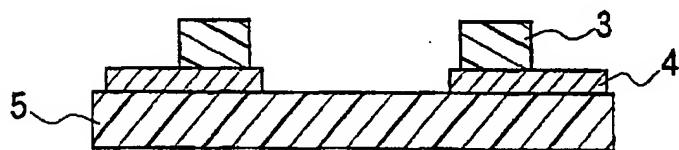
FIG. 7D



【図8A】

{Figure 8 A }

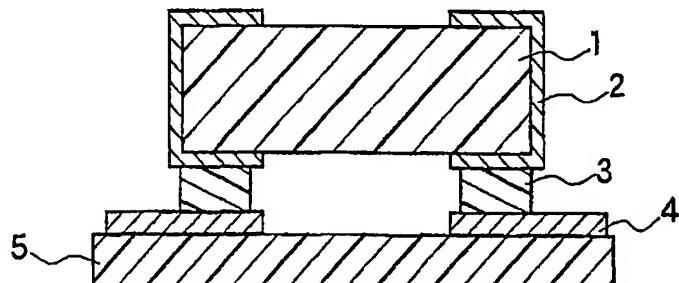
FIG. 8A



【図8B】

{Figure 8 B }

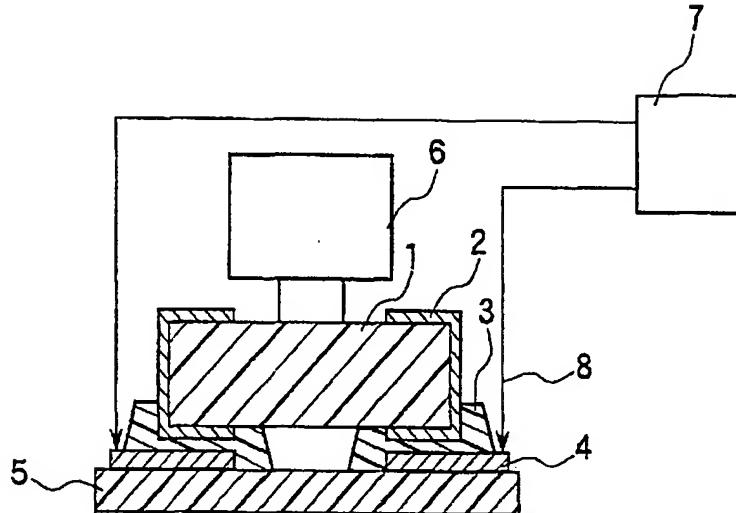
FIG. 8B



【図8C】

{Figure 8 C }

FIG. 8C



【図8D】

{Figure 8 D }

FIG. 8D

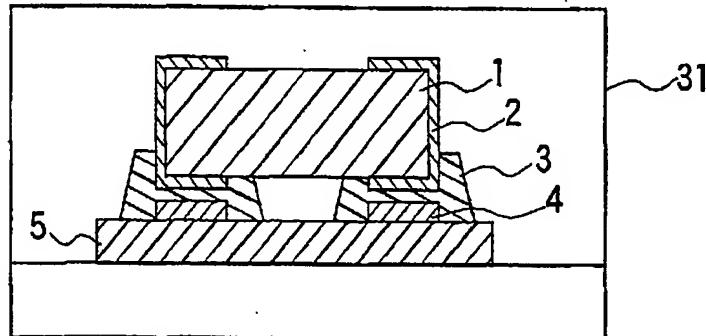
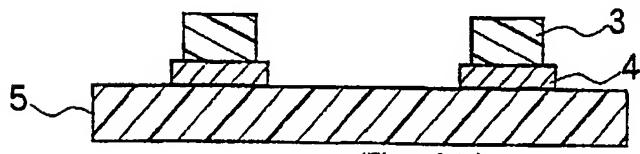


FIG. 9A



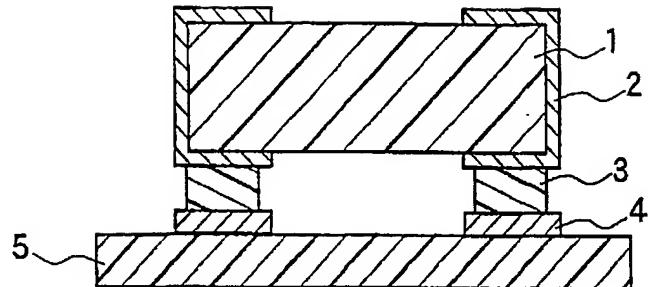
【図9A】

{Figure 9 A }

【図9B】

{Figure 9 B }

FIG. 9B



【図9C】

{Figure 9 C }

FIG. 9C

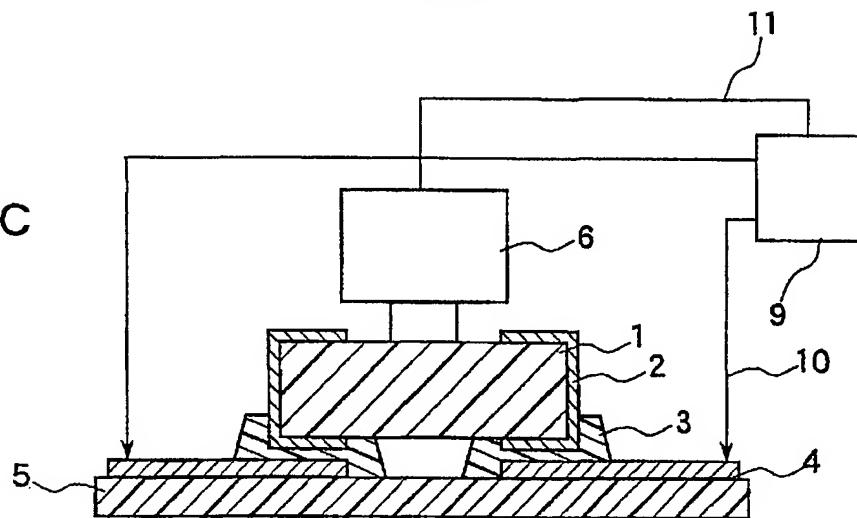
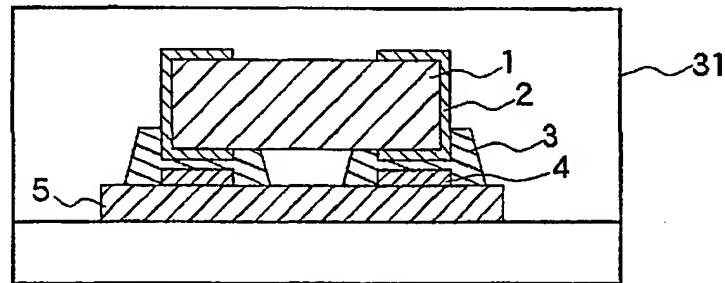


FIG. 9D



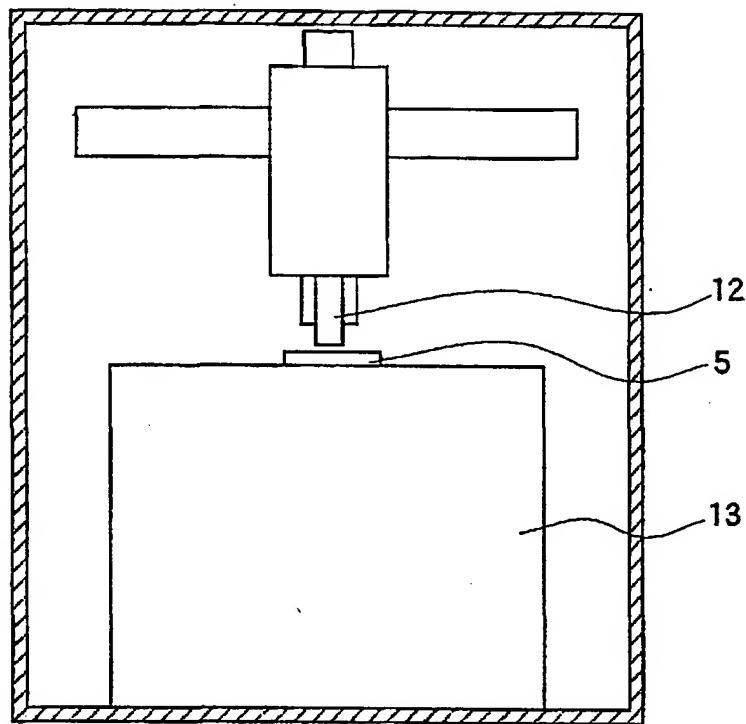
【図9D】

{Figure 9 D }

【図10A】

{Figure 10 A }

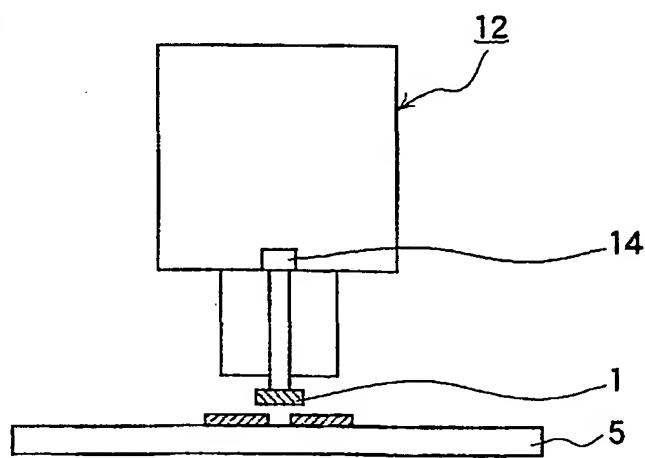
FIG. 10A



【図10B】

{Figure 10 B }

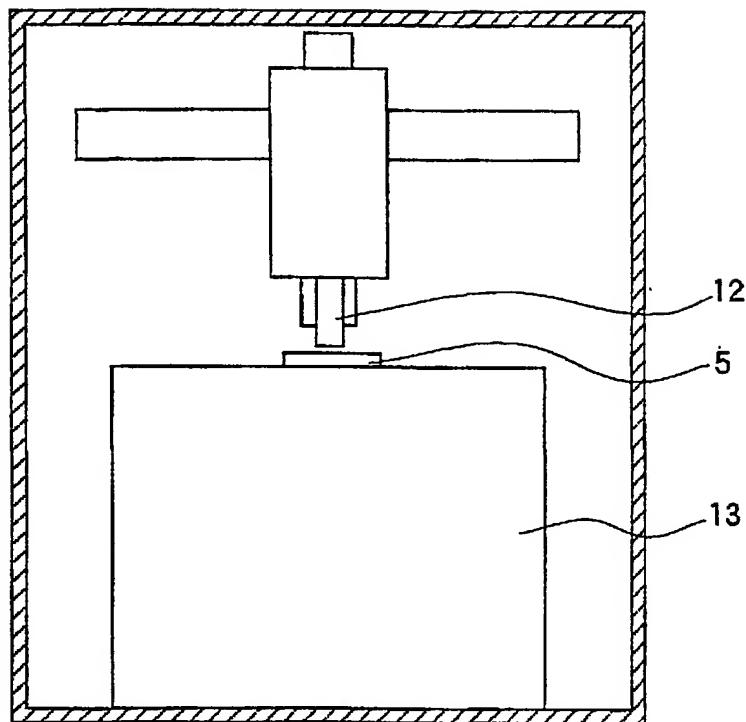
FIG. 10B



【図11A】

{Figure 11 A }

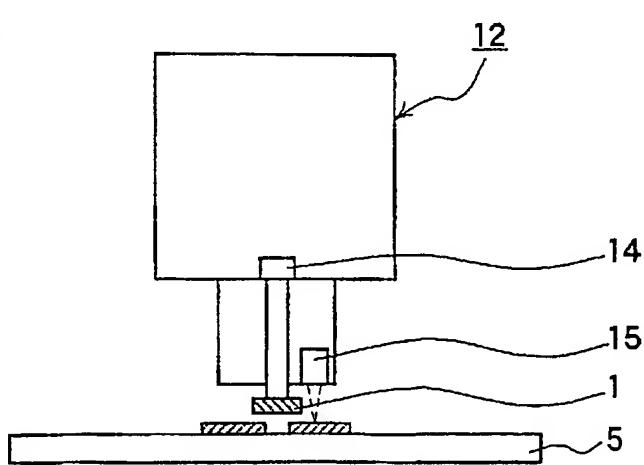
FIG. 11A



【図11B】

{Figure 11 B }

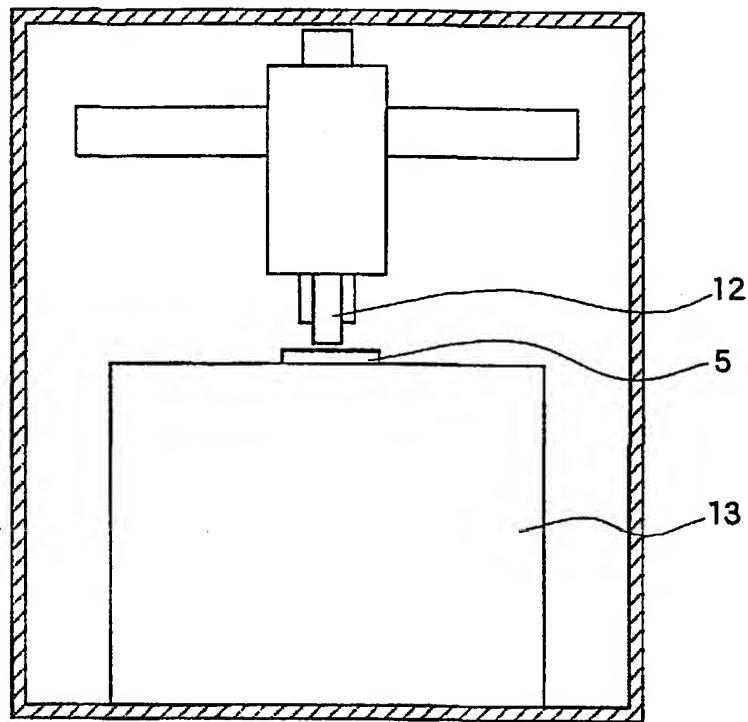
FIG. 11B



【図12A】

{Figure 12 A }

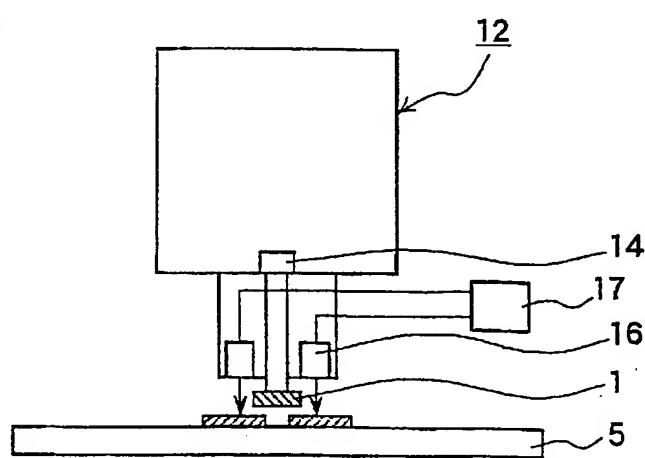
FIG. 12A



【図12B】

{Figure 12 B }

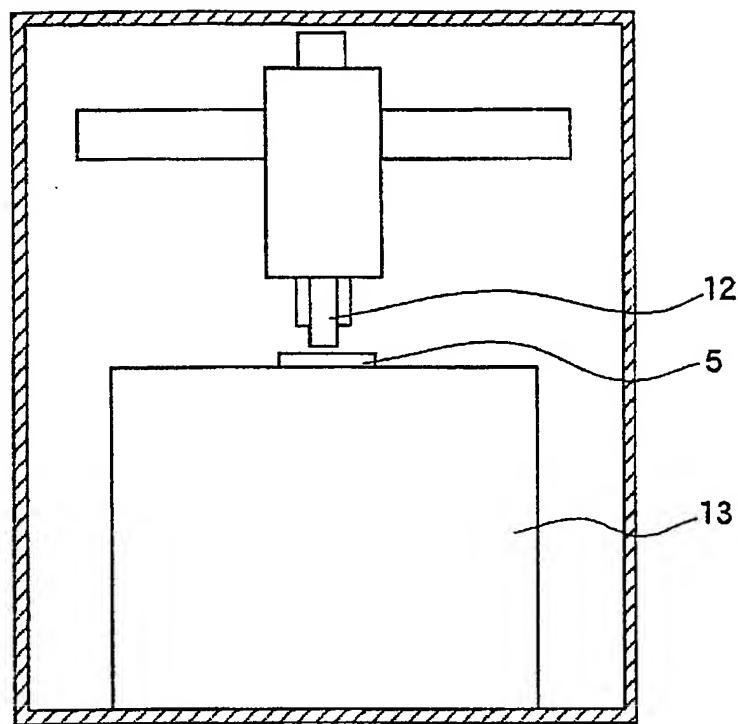
FIG. 12B



【図13A】

{Figure 13 A }

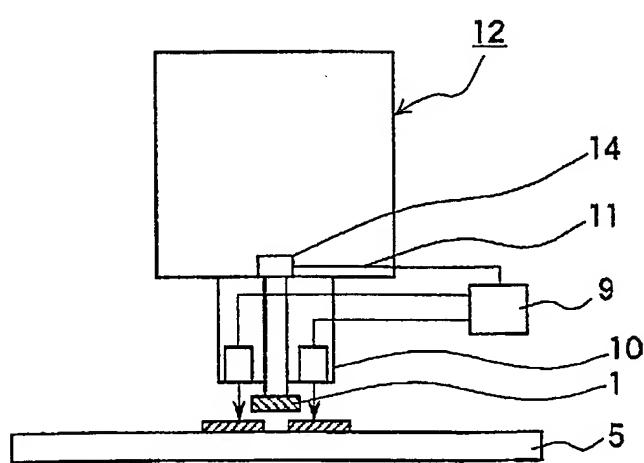
FIG. 13A



【図13B】

{Figure 13 B }

FIG. 13B



【図14】

{Figure 14}

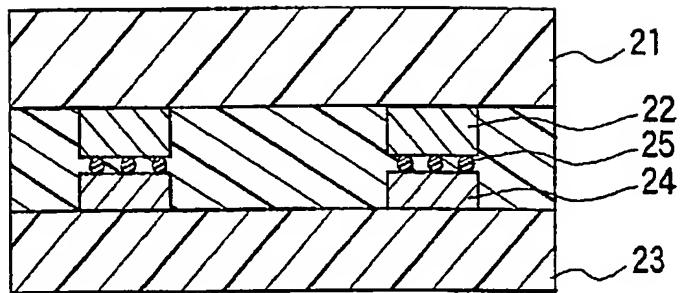


FIG. 14

【図15】

[Figure 15]

a,a' 本発明  
b,b' 従来技術

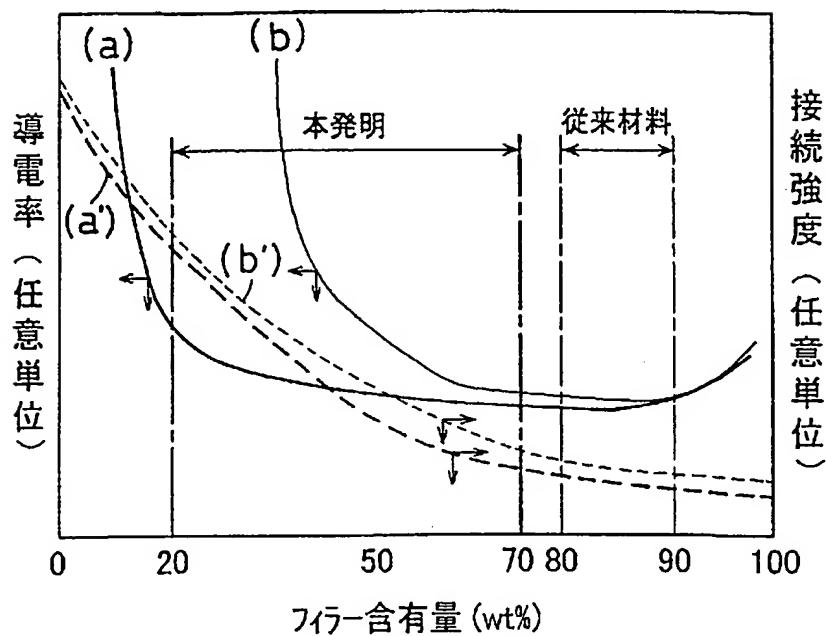


FIG. 15

【手続補正書】

特許協力条約第 19 条補正の写し提出書(職権)

Copy submitting book of Patent Cooperation Treaty 19th provision correction (Authority)

## 【提出日】

平成 13 年 7 月 31 日(2001.7.31)

Heisei 13 year July 31 day (2001.7 . 31)

## 【手続補正 1】【補正対象書類名】

明細書

specification

## 【補正対象項目名】

特許請求の範囲

Claims

## 【補正方法】

変更

Modification

## 【補正の内容】

[Content of Amendment]

## 【特許請求の範囲】

[Claim(s)]

【請求項 1】(補正後)回路基板電極と電子部品電極を電気的に接続するために用いる導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤であって、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

かつ前記導電性フィラーは、少なくとも一部には突起を有する金属フィラーが 30-99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1-70wt%との混合物であり、

前記回路基板電極と電子部品電極との間に前記導電性接着剤を介在させて実装したとき、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低くなる性質を有する導電性接着剤。

With electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin which are used{Claim 1 } (After correction ) circuit board electrode and in order to connect electronic part electrode to electrical,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

At same time as for aforementioned electrically conductive filler, at least in part the metal filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, the filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and theabbreviation grain shape with mixture of 1 - 70 wt%,

When aforementioned electrically conductive adhesive lying between, mounting in theaforementioned circuit board electrode and between electronic part electrode , as for content of the electrically conductive filler of adhesive where content of electrically conductive filler of adhesive whichexists between aforementioned both electrodes was high in comparison withaforementioned even content , was pushed out from between theaforementioned both electrodes electrically conductive adhesive. which possesses property which becomeslow in comparison with aforementioned even content

{Claim 2 } deletion

electrically conductive adhesive. which is stated in Claim 1 where electrically conductive filler which possesses {Claim 3 } protrusion is dendrite filler

{Claim 4 } deletion

content of {Claim 5 } electrically conductive filler, electrically conductive adhesive. which is stated in Claim 1 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

## 【請求項 2】削除

【請求項 3】突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## 【請求項 4】削除

【請求項 5】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 6】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 7】(補正後)導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 8】導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μm のフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 9】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 10】回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を主成分とする導電性接着剤により電気的に接続した実装体であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、

かつ前記導電性フィラーは、少なくとも一部には突起を有する金属フィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物であり、

前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低いことを特徴とする電子部品の実装体。

#### 【請求項 11】削除

【請求項 12】(補正後)突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

#### 【請求項 13】削除

【請求項 14】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 15】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 6 } electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy

{Claim 7 } (After correction ) electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal ischosen from silver, gold, and palladium sheath is done

{Claim 8 } electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;μm

{Claim 9 } binder resin, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a elasticity adhesive resin

With {Claim 10 } circuit board electrode and mount body which connects electronic part electrode to the electrical with electrically conductive adhesive which designates electrically conductive filler and binder resin as the main component,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

At same time as for aforementioned electrically conductive filler, at least in part the metal filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, the filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and theabbreviation grain shape with mixture of 1 - 70 wt%,

content of electrically conductive filler of adhesive which exists between theaforementioned both electrodes is high in comparison with aforementionedeven content , mount body of electronic part where content of electrically conductive filler of adhesive which was pushed out from between aforementioned both electrodes is low in comparison with aforementioned even content and makes feature.

#### {Claim 11 } deletion

Mount body of electronic part which is stated in Claim 10 where the electrically conductive filler which possesses {Claim 12 } (After correction ) protrusion is dendrite filler.

#### {Claim 13 } deletion

content of {Claim 14 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is statedin Claim 10 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less.

{Claim 15 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy.

【請求項 16】(補正後)導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 17】導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μm のフィラーである請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 18】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 19】前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 20】(補正後)前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部が傷つけられて接続されている請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 21】部品電極と基板電極の間隔が、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下である請求項 10 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 22】(補正後)回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を主成分とする導電性接着剤により電気的に接続する実装方法であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt% 以上 70wt%以下の範囲であり、

かつ前記導電性フィラーは、少なくとも一部には突起を有する金属フィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物であり、

前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に前記接着剤を塗布し、

0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧し、

前記両電極間から前記平均含有比率よりも低

{Claim 16 } (After correction ) electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in the Claim 10 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver、 gold、 and palladium sheath is done.

{Claim 17 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;μm.

{Claim 18 } binder resin, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is a elasticity adhesive resin.

{Claim 19 } aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , mount body of the electronic part which is stated in Claim 10 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less.

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode part being damaged at least by metal filler which possesses {Claim 20 } (After correction )aforementioned protrusion, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is connected.

{Claim 21 } part electrode and spacing of substrate electrode, mount body of electronic part which is stated in Claim 10 which is 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more、 electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included in electrically conductive resin.

With {Claim 22 } (After correction ) circuit board electrode and mounting method which connects electronic part electrode to the electrical with electrically conductive adhesive which designates electrically conductive filler and binder resin as the main component,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less,

At same time as for aforementioned electrically conductive filler, at least in part the metal filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, the filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and theabbreviation grain shape with mixture of 1 - 70 wt%,

Aforementioned adhesive coating fabric is done between the aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode ,

With pressure of range of 0.01 - 50 MPa aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode pressing,

From between aforementioned both electrodes in comparison

い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を前記平均含有比率よりも高くすることを特徴とする電子部品の実装方法。

with theaforementioned even content mounting method。 of electronic part which makes adhesive of electrically conductive filler of low content high content of electrically conductive filler of adhesive which exists between extrusion, aforementioned both electrodes in comparison withaforementioned even content and makes feature

#### 【請求項 23】削除

{Claim 23 } deletion

【請求項 24】(補正後)突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 where electrically conductive filler which possesses {Claim 24 } (After correction ) protrusion is dendrite filler

#### 【請求項 25】削除

{Claim 25 } deletion

【請求項 26】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

content of {Claim 26 } electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

【請求項 27】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 2 7 } electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a metal of at least one which is chosen from copper、silver、gold、platinum、palladium、nickel、stainless steel and these alloy

【請求項 28】(補正後)導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 28 } (After correction ) electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver、gold、and palladium sheath is done

【請求項 29】導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μ m のフィラーである請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 2 9 } electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;μm

【請求項 30】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 3 0 } binder resin, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a elasticity adhesive resin

【請求項 31】前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 3 1 } aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less

【請求項 32】(補正後)前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部を傷つけて接続する請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode damaging part at least with metal filler which possesses {Claim 3 2 } (After correction )aforementioned protrusion, mounting method。 of electronic part which it states in the Claim 22 which you connect

【請求項 33】部品電極と基板電極の間隔を、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下とする請求項 22 に記載の電子部品の実装方法。

mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 22 which is made 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in{Claim 3 3 } part electrode and 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included

spacing of substrate electrode, in electrically conductive resin

## 【手続補正書】【提出日】

平成 13 年 11 月 30 日(2001.11.30)

Heisei 13 year November 30 days (2001.11.30)

## 【手続補正 1】【補正対象書類名】

明細書

specification

## 【補正対象項目名】

全文

full text

## 【補正方法】

変更

Modification

## 【補正の内容】

[Content of Amendment]

発明の名称	導電性接着剤と	電子部品の実装体及びその実装方法
Title of Invention	electrically conductive adhesive	Mount body and its mounting method of electronic part

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回路基板電極と電子部品電極を電気的に接続するために用いる導電性フィラーと、バインダー樹脂を含む導電性接着剤であって、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、かつ前記導電性フィラーは、少なくとも一部には突起を有する金属フィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物である導電性接着剤。

【請求項 2】突起を有する導電性フィラーがデンライト状フィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 3】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 4】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

【請求項 5】導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

## [Claim(s)]

With electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin which are used {Claim 1} circuit board electrode and in order to connect electronic part electrode to electrical,

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, at same time as for aforementioned electrically conductive filler, at least in part metal filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, electrically conductive adhesive, where filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%

electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 where electrically conductive filler which possesses {Claim 2} protrusion is dendrite filler

content of {Claim 3} electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

{Claim 4} electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a metal of at least one which is chosen from copper, silver, gold, platinum, palladium, nickel, stainless steel and these alloy

{Claim 5} electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver, gold, and palladium sheath is

done

【請求項 6】導電性フィラーが、平均粒子径1~100 μm のフィラーである請求項 1 に記載の導電性接着剤。

{Claim 6 } electrically conductive filler, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;mu m

【請求項 7】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 1 に記載の導電性接着剤。

{Claim 7 } binder resin, electrically conductive adhesive, which is stated in Claim 1 which is a elasticity adhesive resin

【請求項 8】回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続した実装体であって、

With {Claim 8 } circuit board electrode and mount body which connects electronic part electrode to the electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、かつ前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含み、

As for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, at same time including metal filler which possesses protrusion at least to portion of aforementioned electrically conductive filler,

前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低いことを特徴とする電子部品の実装体。

content of electrically conductive filler of adhesive which exists between the aforementioned both electrodes is high in comparison with aforementioned even content , mount body of electronic part where content of electrically conductive filler of adhesive which was pushed out from between aforementioned both electrodes is low in comparison with aforementioned even content and makes feature.

【請求項 9】突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーである請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

Mount body of electronic part which is stated in Claim 8 where the electrically conductive filler which possesses {Claim 9 } protrusion is dendrite filler.

【請求項 10】導電性フィラーが、突起を有するフィラーが30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも1種のフィラーが1~70wt%との混合物である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 10 } electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, mount body of electronic part which is stated in the Claim 8 where filler of at least 1 kind which is chosen from the abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%.

【請求項 11】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

content of {Claim 11 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less.

【請求項 12】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 12 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is a metal of at least one which is chosen from copper、silver、gold、platinum、palladium、nickel、stainless steel and these alloy.

【請求項 13】導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 13 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver、gold、and palladium sheath is done.

【請求項 14】導電性フィラーが、平均粒子径1~100 μm のフィラーである請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 14 } electrically conductive filler, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;mu m.

【請求項 15】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

{Claim 15 } binder resin, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is a elasticity adhesive resin.

【請求項 16】前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 17】前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部が傷つけられて接続されている請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 18】部品電極と基板電極の間隔が、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下である請求項 8 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 19】回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続する実装方法であつて、

前記導電性フィラーの平均含有比率は 20wt%以上 70wt%以下の範囲であり、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に前記接着剤を塗布し、

0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧し、

前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を前記平均含有比率よりも高くすることを特徴とする電子部品の実装方法。

【請求項 20】前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含む請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 21】突起を有する導電性フィラーがデンダライト状フィラーである請求項 20 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 22】導電性フィラーが、突起を有するフィラーが 30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも 1 種のフィラーが 1~70wt%との混合物である請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 16 } aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , mount body of the electronic part which is stated in Claim 8 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less.

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode part being damaged at least by metal filler which possesses {Claim 17 } aforementioned protrusion, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is connected.

{Claim 18 } part electrode and spacing of substrate electrode, mount body of electronic part which is stated in Claim 8 which is 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included in electrically conductive resin.

With {Claim 19 } circuit board electrode and mounting method which connects electronic part electrode to electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin,

In range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, aforementioned adhesive coating fabric itdoes even content of aforementioned electrically conductive filler between theaforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode ,

With pressure of range of 0.01 - 50 MPa aforementioned circuit board electrode and aforesmentioned electronic part electrode pressing,

From between aforementioned both electrodes in comparison with theaforementioned even content mounting method, of electronic part which makes adhesive of electrically conductive filler of low content high content of electrically conductive filler of adhesive which exists between extrusion, aforementioned both electrodes in comparison withaforementioned even content and makes feature

At least in portion of {Claim 20 } aforementioned electrically conductive filler mounting method, of the electronic part which is stated in Claim 19 which includes metal filler whichpossesses protrusion

mounting method, of electronic part which is stated in Claim 20 where electrically conductive filler which possesses {Claim 21 } protrusion is dendrite filler

{Claim 22 } electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, mounting method, of electronic part which is stated in Claim 19 where filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of  
1 70 ...%

1 - 70 wt%

【請求項 23】導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲である請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

content of {Claim 23 } electrically conductive filler, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 19 which is a range of 30 wt% or greater 50 wt% or less

【請求項 24】導電性フィラーが、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属である請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 24 } electrically conductive filler, mounting method, of electronic part which is stated in Claim 19 which is a metal of at least one which is chosen from copper、silver、gold、platinum、palladium、nickel、stainless steel and these alloy

【請求項 25】導電性フィラーが、金属の表面に銀、金、及びパラジウムから選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーである請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 25 } electrically conductive filler, mounting method, of electronic part which is stated in Claim 19 which is a filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver、gold、and palladium sheath is done

【請求項 26】導電性フィラーが、平均粒子径 1~100 μm のフィラーである請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 26 } electrically conductive filler, mounting method, of electronic part which is stated in Claim 19 which is a filler of average particle diameter 1~100 ;μm

【請求項 27】バインダー樹脂が、弾性接着樹脂である請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 27 } binder resin, mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 19 which is a elasticity adhesive resin

【請求項 28】前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲である請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

{Claim 28 } aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 19 which is a range of 75 wt% or greater 95 wt% or less

【請求項 29】前記突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極と前記電子部品電極の表面の少なくとも一部を傷つけて接続する請求項 20 に記載の電子部品の実装方法。

surface of aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode damaging part at least with metal filler which possesses {Claim 29 } aforementioned protrusion, mounting method。 of electronic part which it states in the Claim 20 which you connect

【請求項 30】部品電極と基板電極の間隔を、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下とする請求項 19 に記載の電子部品の実装方法。

mounting method。 of electronic part which is stated in Claim 19 which is made 20 times or less of maximum size (Dmax ) of maximum electrically conductive filler which is included in{Claim 30 } part electrode and 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin ) of minimum electrically conductive filler which is included spacing of substrate electrode, in electrically conductive resin

【請求項 31】前記回路基板電極と電子部品電極との間に前記導電性接着剤を介在させて実装したとき、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低くなる性質を有する請求項 1 に記載の導電性接着剤。

When aforementioned electrically conductive adhesive lying between, mounting in {Claim 31 } aforementioned circuit board electrode and between electronic part electrode , as for content of the electrically conductive filler of adhesive where content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned both electrodes was high in comparison with aforementioned even content , was pushed out from between the aforementioned both electrodes electrically conductive adhesive。 which is stated in Claim 1 which possesses property which becomes low in comparison with the aforementioned even content

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品の電気的接点、または電子部品の熱伝導媒体に用いられる導電性接着剤、およびこの導電性接着剤を用いた電子部品の実装体と実装方法に関するものある。

さらに詳しくは、付着強度と応力緩和作用に優れ、かつ低コストな導電性接着剤およびこれを用いた電子部品の実装体と実装方法に関するものある。

## 【0002】

## 【従来の技術】

昨今の環境問題への認識の高まりから、エレクトロニクス実装の分野では、はんだ合金中の鉛に対する規制が実施されようとしており、電子部品の実装に鉛を用いない接合技術の確立が急務となっている。

鉛フリー実装技術としては、鉛フリーはんだ、および導電性樹脂が挙げられるが、接合部の柔軟性、実装温度の低温化、有機溶剤フリー、洗浄レス等のメリットが期待される導電性樹脂に対する関心がますます高まっている。

## 【0003】

従来の導電性接着剤は、一般的に例えばエポキシ樹脂系バインダー樹脂を主成分として、この樹脂成分中に銀粉等の金属粉末からなる導電性フィラーを分散させたものである。

例えば前記導電性接着剤で電子部品と基板電極とを接続する場合、前記バインダー樹脂によって導電性フィラー相互、および導電性フィラーと部品電極、および導電性フィラーと基板電極とが接触し電気的に接続されると同時に、電子部品と基板電極とが接着し機械的に接続されるものである。

従って電子部品と回路基板との接合部が樹脂成分で接続されるため、熱や外力による変形に対して柔軟に変形し、接続部が合金であるはんぱに比べて亀裂が発生しにくいというメリットがある。

## [Description of the Invention]

## [0001]

## [Technological Field of Invention]

As for this invention, there is a mount body of electronic part which uses the electrically conductive adhesive, and this electrically conductive adhesive which are used for electrical contact point, of electronic part or the heat conduction medium of electronic part and some regarding mounting method.

Furthermore details are superior in adhesion strength, and stress relaxation action at the same time regard inexpensive electrically conductive adhesive and mount body and mounting method of the electronic part which uses this.

## [0002]

## [Prior Art]

From increasing of recognition to environmental problem of these days, with field of electronics mounting, we have been about, that regulation for lead in solder alloy will be executed establishment of the connecting technology which does not use lead for mount of electronic part has become urgent business.

As lead free mounting technology, you can list lead free solder, and electrically conductive resin, but interest for electrically conductive resin where cooling, organic solvent free, washing less or other merit of softening, mounting temperature of the joined portion is expected has increased more and more.

## [0003]

conventional electrically conductive adhesive generally is something which disperses electrically conductive filler which consists of silver powder or other metal powder in this resin component with for example epoxy resin binder resin as main component.

When electronic part and substrate electrode are connected with for example aforementioned electrically conductive adhesive, when electrically conductive filler mutual, and electrically conductive filler and part electrode, and electrically conductive filler and substrate electrode contact with aforementioned binder resin and are connected to electrical it is something which simultaneously, the electronic part and substrate electrode glue and are connected to mechanical.

Therefore because joined portion of electronic part and circuit board is connected with resin component, with heat and external force it becomes deformed in the softening vis-a-vis deformation, there is a merit that crack is difficult to occur in

ある。

また、接合温度がはんだの場合の 240 deg C などに比べて導電性接着剤の代表的なものでは 150 deg C と低いため、電子部品に要求される耐熱性も低くてすむし、またさらには製造工程の省エネルギーにも寄与できる。

#### 【0004】

以上のように導電性樹脂は、はんだ接続にはない優れた特徴を有しており、はんだ代替材料として期待されている。

#### 【0005】

ところが、従来の導電性接着剤ではんだ代替を実現しようとすると、はんだと同等の接続強度を達成することが困難であった。

また、電子部品の実装材料としてハンダと競合するにはコストが高いという課題もあった。

#### 【0006】

以下に、まず接続強度に関する課題について説明する。

導電性接着剤が電子部品および基板電極と接着する作用は、上記のように例えばエポキシ樹脂系バインダー樹脂が部品および基板電極と接着することで発現される。

エポキシ樹脂系バインダー樹脂は、樹脂材料のなかでは特に金属との接着強度がもっとも強いものの一つであり、かつ硬化した後の樹脂自体の機械的強度も樹脂材料のなかでは卓抜したものであるため、多くの構造部材の接着剤として多用されている。

しかしながら、はんだ接続部のような合金的接合とはなっていないため、特に基板の曲げ、および衝撃等実際の接続部分が受ける外力に対してはんだと同等の接続強度を達成することが困難となっている。

以下にその主たる原因を説明する。

#### 【0007】

前記のように従来の導電性接着剤のバインダー成分であるエポキシ樹脂は接着性樹脂材料の中では基板電極の金属との接着強度が高いが、他方樹脂自体の弾性係数が高く柔軟性に欠けていたため、前記のような基板の曲げ変形では電子部品と導電性樹脂との接合界面で応力が集中し、この応力が電子部品と導電性樹脂との接着強度を越えた場合、この界面から剥離しやすい。

comparison with solder where connection is alloy.

In addition, because with any representative things of electrically conductive adhesive 150 deg C it is low in comparison with 240 deg C etc when connecting temperature is solder, also heat resistance which is required to electronic part may be low, and, in addition furthermore it can contribute to also energy conservation of production step.

#### 【0004】

Like above we have possessed feature which as for electrically conductive resin, is not solder connection and is superior, we are expected as solder substitute material.

#### 【0005】

However, when it tries to actualize solder substitution with conventional electrically conductive adhesive, connection strength which is equal to solder is achieved was difficult.

In addition, it competes with solder as mounting material of electronic part, there was also a problem that cost is high.

#### 【0006】

Below, you explain concerning problem first regarding connection strength.

Action where electrically conductive adhesive glues with electronic part and substrate electrode, as description above is revealed by fact that for example epoxy resin binder resin glues with part and substrate electrode.

epoxy resin binder resin, because in resin material with one of those where adhesive strength of especially metal is strongest, at same time afterhardening, mechanical strength of resin itself in resin material it is something which excels, is used as adhesive of many structural component.

But, because it does not become with alloy connecting like solder connection section, especially connection strength which is equal to solder vis-a-vis external force which such as bend actual connecting part receives, and impact of the substrate is achieved has become difficult.

Main cause is explained below.

#### 【0007】

Aforementioned way epoxy resin which is a binder component of conventional electrically conductive adhesive in the adhesive resin material adhesive strength of metal of substrate electrode is high, but when because elastic modulus of other resin itself was insufficient to be high in the softening, aforementioned way with flexural deformation of substrate stress concentrates with joint interface of electronic part and electrically conductive resin, this stress exceeds adhesive strength of electronic part and electrically

しやすい。

従って電子部品と回路基板との接続部に、基板の曲げ、または振動、および衝撃などの変形に対して十分追従することが困難であった。

#### 【0008】

一方、このような導電性樹脂自体の柔軟性に係わる課題に対しては、例えば実開平3-21868号公報にバインダー樹脂成分として弾性接着剤を用いた弾性導電性接着剤が提案されている。

#### 【0009】

しかしながら、前記実開平3-21868号公報に提案されている導電性樹脂は、導電性樹脂の柔軟性は前記エポキシ樹脂を用いた先行事例に比べて向上するものの、その反面エポキシ樹脂のような硬化収縮による導電性の発現効果は小さく、かつ導電性フィラーに通常使用される球形状、または鱗片形状、または前記の混合フィラーが使用されているため、導電性樹脂としての抵抗率を前記エポキシ樹脂系の導電性樹脂ほどは小さくすることが困難である。

#### 【0010】

また、一般的に従来の導電性接着剤の導電性フィラーの体積含有比率は85vol.%程度前後である。

導電性フィラーの例えば銀の比重は約10で、バインダー樹脂が約1.1であるために、前記接続部での機械的接続、即ち接続強度を発現するバインダー樹脂の部品電極、および基板電極との正味接触面積は接続部分の約1/2程度である。

このためバインダー樹脂のみの場合に比べて接続強度は低下する。

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上のように従来の導電性接着剤は電子部品と回路基板との接着強度、および接続信頼性という観点からは、導電性樹脂自体の弾性率が高いことによる課題、および電子部品と回路基板との接合界面での課題があった。

#### 【0012】

また、導電性接着剤のコストの7~8割程度は銀粉末などの導電性フィラーが占めているため、

conductive resin, It is easy to peel off from this boundary.

Therefore in connection of electronic part and circuit board, fully it follows it was difficult vis-a-vis bend or vibration, and impact or other deformation of substrate.

#### 【0008】

On one hand, vis-a-vis problem which relates to softening of this kind of electrically conductive resin itself, uses elastic adhesive for example Japan Unexamined Utility Model Publication 3-21868 disclosure as binder resin component elasticity electrically conductive adhesive which is proposed.

#### 【0009】

But, spherical, or flake condition which as for electrically conductive resin which is proposed to aforementioned Japan Unexamined Utility Model Publication 3-21868 disclosure, as for softening of electrically conductive resin although it improves in comparison with preceding case which uses aforementioned epoxy resin, on other hand as for manifestation of the electrical conductivity is small with cure shrinkage like epoxy resin, at same time is usually used for electrically conductive filler, Or because aforementioned mixed filler is used, resistance as the electrically conductive resin it makes about electrically conductive resin of aforementioned epoxy resin type small, it is difficult.

#### 【0010】

In addition, volume content of electrically conductive filler of conventional electrically conductive adhesive is generally approximately 85 vol% extent.

density of for example silver of electrically conductive filler with approximately 10, binder resin approximately 1.1 because is, part electrode, of binder resin which reveals the mechanical connection namely connection strength with aforementioned connection and net contact area of substrate electrode is approximately 1/2 extent of connecting part.

Because of this when is only binder resin, comparing, connection strength decreases.

#### 【0011】

##### 【Problems to be Solved by the Invention】

Like above as for conventional electrically conductive adhesive from viewpoint, electronic part and of circuit board the adhesive strength, and connection reliability, there was a problem with joint interface of problem, and electronic part and circuit board by fact that modulus of electrically conductive resin itself is high.

#### 【0012】

In addition, as for 7-8 percentage extent of cost of electrically conductive adhesive because silver powder or

従来の導電性樹脂のように導電性フィラーが85vol%程度も含有された導電性接着剤では低コスト化が困難である。

#### [0013]

即ち、従来の導電性接着剤は前記のようなはんだ接続に対して比較的柔軟ではあるが、特に基板の曲げ、振動、および衝撃等の動的な変形等に対する接続強度がはんだと比較して不十分である、およびコストが高いというデメリットがあるために、はんだ代替用の接続材料として広範に使用されるにはいたっていない。

#### [0014]

本発明は、従来の問題を解決するため、亀裂の発生を改善し、従来の導電性接着剤に比べてコストが安い導電性接着剤、およびこれを用いた電子部品の実装体と実装方法を提供することを目的とする。

#### [0015]

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の導電性接着剤は、回路基板電極と電子部品電極を電気的に接続するために用いる導電性フィラーとバイナー樹脂を含む導電性接着剤であって、前記導電性フィラーの平均含有比率は20wt%以上70wt%以下の範囲であり、かつ前記導電性フィラーは、少なくとも一部には突起を有する金属フィラーが30-99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも1種のフィラーが1-70wt%との混合物である。

前記において「主成分」とは、80-100wt%をいう。

#### [0016]

次に本発明の電子部品の実装体は、回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバイナー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続した実装体であって、前記導電性フィラーの平均含有比率は20wt%以上70wt%以下の範囲であり、つ前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含み、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも高く、前記両電極間から押し出された接着剤の導電性フィラーの含有比率は前記平均含有比率よりも低

other electrically conductive filler has occupied, like conventional electrically conductive resin electrically conductive filler with the electrically conductive adhesive where as much as 85 vol% extent are contained cost reduction is difficult.

#### [0013]

Namely, relatively あ there is a conventional electrically conductive adhesive with softening theaforementioned way vis-a-vis solder connection, but connection strength for bend, vibration, and impact or other dynamic deformation etc of especially substrate it is a insufficient by comparison with solder, because there is a demerit thatand cost is high, TRANSLATION STALLED solderconnecting material

#### [0014]

this invention, in order to solve conventional problem, improves occurrence of crack, electrically conductive adhesive, and mount body and mounting method whose of electronic part which uses this cost is cheap in comparison with conventional electrically conductive adhesive is offered makes objective.

#### [0015]

##### [Means to Solve the Problems]

In order to achieve aforementioned objective, as for electrically conductive adhesive of the this invention, with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin which are used in order to connect circuit board electrode and electronic part electrode to electrical, as foreseen content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, at same time as for aforementioned electrically conductive filler, at least in part the metal filler which possesses protrusion 30 - 99 wt% and flake condition, filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%.

In description above "main component" with, it is 80 - 100 wt%.

#### [0016]

Next as for mount body of electronic part of this invention, with mountbody which connects circuit board electrode and electronic part electrode to electrical with the electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin, as for even content of aforementioned electrically conductive filler in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, including metal filler which possesses protrusion at least to portion of aforementioned electrically conductive filler, content of electrically conductive filler of adhesive which exists between theaforementioned both electrodes is high in comparison with aforementioned even content,

いことを特徴とする。

#### 【0017】

次に本発明の電子部品の実装方法は、回路基板電極と電子部品電極を導電性フィラーとバインダー樹脂を含む導電性接着剤により電気的に接続する実装方法であつて、前記導電性フィラーの平均含有比率は20wt%以上70wt%以下の範囲であり、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に前記接着剤を塗布し、0.01~50MPaの範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧し、前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を前記平均含有比率よりも高くすることを特徴とする。

content of electrically conductive filler of adhesive which was pushed out from between aforementioned both electrodes is low in comparison with the aforementioned even content it makes feature.

#### [0017]

Next mounting method of electronic part of this invention, with mounting method which connects circuit board electrode and electronic part electrode to electrical with electrically conductive adhesive which includes electrically conductive filler and binder resin, in range of 20 wt% or greater 70 wt% or less, the aforementioned adhesive coating fabric to do even content of the aforementioned electrically conductive filler between aforementioned circuit board electrode and the aforementioned electronic part electrode, with pressure of range of 0.01 - 50 MPa the aforementioned circuit board electrode and aforementioned electronic part electrode pressing, From between aforementioned both electrodes in comparison with the aforementioned even content adhesive of electrically conductive filler of low content is made high content of electrically conductive filler of adhesive which exists between the extrusion, aforementioned both electrodes in comparison with aforementioned even content, it makes feature.

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

本発明は、導電性フィラー含有率を従来の導電性接着剤に比べて低くしたものである。

これにより、部品および回路基板との接続界面での接着成分が多くなって、界面での接続強度が向上する。

この結果、前記の導電性接着剤に対して、電子部品と導電性接着剤との接続界面、および回路基板の電極と導電性接着剤との接続界面の接着強度がさらに向上して、電子部品の接続信頼性が一層向上できる。

#### [0018]

##### [Embodiment of the Invention]

this invention is something which is made low electrically conductive filler-containing ratio in comparison with conventional electrically conductive adhesive.

Because of this, tacky component with connection interface of part and circuit board becoming many, connection strength in boundary improves.

As a result, of electronic part and of electrically conductive adhesive adhesive strength of connection interface of connection interface, and electrode and electrically conductive adhesive of circuit board furthermore improving vis-a-vis aforementioned electrically conductive adhesive, it can improve connection reliability of electronic part more.

#### 【0019】

前記導電性接着剤においては、前記導電性フィラーの少なくとも一部には突起を有する金属フィラーを含むことが好ましい。

#### [0019]

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, metal filler which possesses the protrusion is included at least to portion of aforementioned electrically conductive filler, it is desirable .

#### 【0020】

また前記導電性接着剤においては、突起を有する導電性フィラーがデンドライト状フィラーであることが好ましい。

#### [0020]

In addition electrically conductive filler which possesses protrusion regarding the aforementioned electrically conductive adhesive, is dendrite filler, it is desirable .

ここで「デンドライト状」とは、樹枝状に、主幹を中心に多数の枝が成長した形状のことである。

このデンドライト状導電性フィラーの模式図を図1に示す。

#### [0021]

また導電性フィラーは、突起を有するフィラーが30~99wt%と、鱗片形状、略層状及び略粒形状から選ばれる少なくとも1種のフィラーが1~70wt%との混合物であることが好ましい。

導電性フィラーは、鱗片形状及び略粒形状のものから選ばれる少なくとも1種と、デンドライト形状のものとの混合物であってもよい。

導電性フィラーのデンドライト形状のものの重量混合比率は、30wt%以上であるが好ましい。

#### [0022]

前記導電性接着剤においては、導電性フィラーの含有比率が、30wt%以上 50wt%以下の範囲であることが好ましい。

#### [0023]

導電性フィラーは、銅、銀、金、白金、パラジウム、ニッケル、ステンレス及びこれらの合金から選ばれる少なくとも一つの金属であることが好ましい。

#### [0024]

導電性フィラーは、金属の表面に銀、金、パラジウム、シリカ及び樹脂から選ばれる少なくとも一つの物質を被覆したフィラーであってもよい。

#### [0025]

導電性フィラーは、平均粒子径1~100 $\mu\text{m}$ のフィラーであることが好ましい。

ここでいう平均粒子径とは、前記デンドライト形状、鱗片形状及び略粒形状の導電性フィラーにおいては、1粒のフィラーの中に様々な空隙を持っていてもこの空隙を含んだ見掛け上の外形の大きさをいう。

図2に示すデンドライト形状フィラーにおいては、長軸方向の平均長さを平均粒子径ということもある。

#### [0026]

前記デンドライト状フィラーは、酸素濃度が0.5atomic%以下の銅粉であることが好ましい。

"dendrite" With, in dendrite, chief editor it is shape where the multiple branch grew in center here.

schematic diagram of this dendrite electrically conductive filler is shown in Figure 1.

#### [0021]

In addition as for electrically conductive filler, filler which possesses protrusion 30 -99 wt% and flake condition, filler of at least 1 kind which is chosen from abbreviation layer and abbreviation grain shape is mixture of 1 - 70 wt%, it is desirable .

electrically conductive filler, is good even with mixture of at least 1 kind and those of the dendrite shape which are chosen from things such as flake condition and the abbreviation grain shape.

weight mixing ratio of those of dendrite shape of electrically conductive filler is 30 wt% or greater, but it is desirable.

#### [0022]

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, content of electrically conductive filler, is range of 30 wt% or greater 50 wt% or less, it is desirable .

#### [0023]

electrically conductive filler is metal of at least one which is chosen from copper、silver、gold、platinum、palladium、nickel、stainless steel and these alloy, it is desirable .

#### [0024]

electrically conductive filler is good even with filler which substance of at least one which in surface of metal is chosen from silver、gold、palladium、silica and resin sheath is done.

#### [0025]

electrically conductive filler is filler of average particle diameter 1~100 ;mu m, it is desirable .

average particle diameter referred to here having various empty gap in 1 grain filler regarding electrically conductive filler of aforementioned dendrite shape、flake condition and the abbreviation grain shape, is size of external shape in regard to the appearance which includes this empty gap.

There are also times when average thickness of long axis direction is called the average particle diameter regarding dendrite shape filler which is shown in Figure 2.

#### [0026]

As for aforementioned dendrite filler, oxygen concentration is copper powder of 0.5 atomic% or less, it is desirable .

また、銅フィラーにさらに融点が 200 deg C 以下であってかつ常温で固体の脂肪酸が、銅フィラ一重量に対して 0.01~5.0wt%被覆されていることが好ましい。

融点が 200 deg C 以下であってかつ常温で固体の脂肪酸とは、例えば、ステアリン酸、ミリスチン酸、クエン酸、グルタル酸、パルチミン酸及びマレイン酸から選ばれる少なくとも一つの脂肪酸である。

前記デンドライト状フィラーの製造方法は、特開平 11-264001 号公報によって提案されており、本発明においてもこれを用いることができる。

別の例としては、銅のデンドライト状フィラーとして高純度科学研究所社製の「CUE07PB」(商品名)がある。

この製品の走査型電子顕微鏡(SEM,scanning electron microscope)写真(倍率 3000)を図 2 に示す。

中央の大きな銅デンドライト状フィラーが、一つの粒子である。

#### 【0027】

前記導電性接着剤においては、バインダー樹脂は、弾性接着樹脂であることが好ましい。

弾性接着性樹脂は、一般には弾性接着材として呼ばれている。

弾性樹脂は前記のように従来のエポキシ樹脂バインダーに比べて弾性率が小さいため、柔軟であって、電子部品と回路基板との熱膨張差に基づく応力、および回路基板の曲げ等の変形に基づく応力、および落下などに基づく衝撃応力等の各種の接続部に対する負荷を吸収しやすい。

上記弾性率は、従来の導電性接着材のバインダー樹脂成分のエポキシ樹脂の代表的なものが、例えば-50 deg C から 50 deg C では約  $1 \times 10^4$  MPa 程度と大きく、また 80 deg C から 130 deg C では約 1 MPa 程度と小さく急激に低下するのに対して、本発明で用いる弾性接着材の弾性係数は-50 deg C から 130 deg C において約 10 MPa と小さく、かつ安定している。

例えば、弾性接着材は変性シリコン樹脂マトリックス中にエポキシ樹脂を分散させた熱硬化性樹脂接着剤(例えば、セメダイン社製「PM-165」(商品名))が好適なもの一つとして挙げられる。

この種の弾性接着材は、接着強度、変形吸収能、耐湿信頼性、高温信頼性等が優れているも

In addition, in copper filler furthermore melting point 200 deg C, or less and aliphatic acid of solid, 0.01 - 5.0 wt% sheath is done with ambient temperature vis-a-vis copper filler weight, it is desirable .

melting point 200 deg C, or less and aliphatic acid of solid is aliphatic acid of at least one which is chosen from for example stearic acid, myristic acid, citric acid, glutaric acid, palmitic acid and maleic acid with the ambient temperature.

manufacturing method of aforementioned dendrite filler is proposed with Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-264001 disclosure ,regards to this invention and can use this.

As another example, there is a "CUE07PB" (tradename ) of high purity science research laboratory supplied as dendrite filler of the copper.

scanning electron microscope (SEM,scanning electron microscope ) photograph (draw ratio 3000 ) of this product is shown in Figure 2.

copper dendrite filler where center is large, is particle of one.

#### 【0027】

Regarding aforementioned electrically conductive adhesive, binder resin is elasticity adhesive resin, it is desirable .

elasticity adhesive resin generally is called as elasticity adhesive.

elastic resin aforementioned way because modulus is small in comparison with conventional epoxy resin binder, with softening , is easy to absorb load for impact stress or other various connection which are based on stress、and are based on bend or other deformation of circuit board stress、and falling etc which are based on thermal expansion difference of electronic part and circuit board.

As for elastic modulus of elasticity adhesive to which as for above-mentioned modulus, representative ones of epoxy resin of binder resin component of conventional electrical conductivity adhesive, with 50 deg C approximately  $1 \times 10^4$  MPa extent are large from for example-50 deg C, use with the this invention in addition from 80 deg C with 130 deg C approximately 1 MPa extent vis-a-vis in order to decrease small suddenly, approximately 10 MPa being small - from 50 deg C in 130 deg C, At same time it stabilizes.

for example elasticity adhesive thermosetting resin adhesive (for example Cemedine supplied "PM-165" (tradename )) which disperses epoxy resin in modified silicon resin matrix is listed as one of preferred ones.

elasticity adhesive of this kind is one of those where adhesive strength、deformation absorption ability、humidity

の一つである。

熱硬化性樹脂以外でも、室温硬化性樹脂、放射線硬化性樹脂、熱可塑性樹脂なども使用できる。

**[0028]**

また、本発明の導電性接着剤は、コストの主要部分を占める導電性フィラーの含有率を少なくしているため、低成本化が実現できる。

**[0029]**

次に本発明の電子部品の実装体においては、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率が、75wt%以上 95wt%以下の範囲であることことが好ましい。

このことは、前記回路基板電極と前記電子部品電極との間のギャップには、接着剤よりも含有比率が高い導電性フィラーが存在していることを意味する。

これは、0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧することにより、前記両電極間から前記平均含有比率よりも低い含有比率の導電性フィラーの接着剤を押し出し、前記両電極間に存在する接着剤の導電性フィラーの含有比率を高めたことによって形成される。

とくに、デンドライト形状等の突起を有する金属フィラーは、フィラー同士が引っかかりが多く、移動しにくい。

その結果、比率の高い樹脂成分が外側に押し出されやすくなる。

**[0030]**

また、0.01~50MPa の範囲の圧力で前記回路基板電極と前記電子部品電極とを押圧することにより、突起を有する金属フィラーにより、前記回路基板電極及び前記電子部品電極表面の一部を傷つけて接続することができる。

これにより、通常は電子部品の電極にはハンダ、スズ、またはスズ合金が多用され、一方、基板電極には銅が多用されており、前記両電極表面に形成されるそれぞれの金属の酸化被膜が破られるので、導通が正確に行われるとともに、金属フィラーと両電極表面との接触面積も広くなる。

resistance reliability、high temperature reliability etc is superior.

You can use also room temperature curing resin, radiation curable resin and thermoplastic resin etc with in addition to thermosetting resin.

**[0028]**

In addition, because it has decreased content of electrically conductive filler which occupies main portion of cost, cost reduction can actualize electrically conductive adhesive of the this invention.

**[0029]**

Next aforementioned circuit board electrode and content of electrically conductive filler of adhesive which exists between aforementioned electronic part electrode , are range of 75 wt% or greater 95 wt% or less regarding mount body of electronic part of this invention, it is desirable.

As for this, electrically conductive filler where content is high in comparison with the adhesive exists in gap between aforementioned circuit board electrode and the aforementioned electronic part electrode , it means .

This adhesive of electrically conductive filler of low content raised content of the electrically conductive filler of adhesive which exists between extrusion、aforementioned both electrodes with pressure of range of 0.01 - 50 MPa with aforementioned circuit board electrode and pressing aforementioned electronic part electrode , from between the aforementioned both electrodes in comparison with aforementioned even content ,it is formed by .

Especially, filler catching is many, is difficult to move metal filler which possesses dendrite shape or other protrusion.

As a result, resin component where ratio is high becomes easy to be pushed out by outside.

**[0030]**

In addition, damaging portion of aforementioned circuit board electrode and the aforementioned electronic part electrode surface with aforementioned circuit board electrode and pressing aforementioned electronic part electrode , possesses protrusion with metal filler which with pressure of range of 0.01 - 50 MPa, you can connect.

Because of this, usually solder、tin、or tin alloy to be used in the electrode of electronic part, on one hand, copper to be used in substrate electrode ,because oxide film of respective metal which is formed to the aforementioned both electrodes surface is torn, as continuity is done accurately,also contact area of metal filler and both electrodes surface becomes wide.

なる。

【0031】

また、デンドライト形状等の突起を有する金属フィラーは、フィラー同士が引っかかりが多く、移動しにくいため、部品電極と基板電極の間隔が、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の1.1倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の20倍以下で実装することができる。

【0032】

本発明の導電性接着剤は、前記のようにデンドライト形状の導電性フィラーを用いる。

デンドライト形状のフィラーは前記従来の導電性接着剤に用いられている導電性フィラーに比べて表面形状が複雑に入り組んでいるため、導電性フィラー相互、および導電性フィラーと電子部品電極、または回路基板の電極との接触点数が増加する。

この結果、電子部品の接続抵抗が前記従来の導電性接着剤と同等以下に低減できる。

このようなデンドライト形状の導電性フィラーには、例えば電解銅粉が好適なもの一つとして使用可能である。

【0033】

前記デンドライト形状の導電性フィラーに鱗片形状のものを混合してもよい。

または、略粒径状の導電性フィラーを混合したものでもよい。

さらには鱗片形状の導電性フィラーと略粒径状の導電性フィラーとを混合したものでも良い。

【0034】

このような形状の導電性フィラーを用いることによって、電子部品の接続抵抗がはんだ接続と比較して遜色のない、かつ柔軟性に優れた電子部品の実装体を提供することができる。

【0035】

導電性フィラーに少なくともデンドライト形状のも

【0031】

In addition, because as for metal filler which possesses dendrite shape or other protrusion, the filler catching is many, is difficult to move, it can mount spacing of part electrode and substrate electrode, with 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of the minimum electrically conductive filler which is included in electrically conductive resin.

【0032】

electrically conductive adhesive of this invention, aforementioned way uses electrically conductive filler of the dendrite shape.

As for filler of dendrite shape because surface profile is been complicated in a complicated way in comparison with electrically conductive filler which is used for the aforementioned conventional electrically conductive adhesive, quantity of contact point of electrically conductive filler mutual, and the electrically conductive filler and electrode of electronic part electrode, or circuit board increases.

As a result, it can decrease connection resistance of electronic part below equality to aforementioned conventional electrically conductive adhesive.

for example electrolytic copper powder it is a usable in electrically conductive filler of this kind of dendrite shape as the one of preferred ones.

【0033】

It is possible to mix those of flake condition to electrically conductive filler of the aforementioned dendrite shape.

Or, it is possible to be something which mixes electrically conductive filler of abbreviation particle diameter condition.

Furthermore it is good being a electrically conductive filler of flake condition and something which mixes electrically conductive filler of abbreviation particle diameter condition.

【0034】

electrically conductive filler of this kind of shape is used, depending upon, the mount body of electronic part which connection resistance of electronic part is not inferiority by comparison with solder connection, at same time is superior in softening can be offered.

【0035】

When those of dendrite shape are used for electrically

のを用いている場合は、前記導電性フィラーが絡まって、例えば基板の曲げ変形に対しても接続抵抗が安定している。

#### [0036]

また本発明の導電性接着剤は、はんだの置き換えとしてして用いる以外に、回路基板の厚さ方向に開けたインナービアホールに充填する導電性充填剤としても応用が可能である。

#### [0037]

以下図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

#### [0038]

##### (実施の形態 1)

図 3A~図 3D は、本発明の実施の形態 1 における電子部品の実装体を説明するための断面図である。

回路基板 5 に形成された基板電極 4 に対して、チップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗の部品電極 2 が、導電性接着剤 3 により電気的に接続されている。

本実施の形態においては、基板電極 4 と部品電極 2との間に、導電性接着剤 3 の突起を有する導電性フィラーが 2 個以上の層構造で介在し、かつ部品電極 2 の金属と導電性接着剤 3 中の導電性フィラーとが接触した状態となっている。

導電性フィラーが 2 個以上の層構造となることによって、ジャンパー チップ抵抗 1 と回路基板 5 との熱膨張差に基づく歪みが吸収されやすくなり、接続信頼性が向上する。

#### [0039]

図 3A における一方の部品電極 2 の接続部分の拡大図を、図 3B に示す。

3a は、部品電極 2 と基板電極 4 間に位置する導電性接着剤ギャップ部、3b は導電性接着剤ギャップ部 3a の周辺部分に位置する導電性接着剤周辺部を示す。

導電性接着剤ギャップ部 3a 中の導電性フィラーオの密度は、導電性接着剤周辺部 3b における体積密度よりも高くなっている。

conductive filler at least, theaforementioned electrically conductive filler being entwined, connection resistance stabilizes vis-a-vis flexural deformation of for example substrate.

#### [0036]

In addition as for electrically conductive adhesive of this invention, as as replacement of the solder other than using, application is possible as electrically conductive filler which is filled in inner via which was opened to thickness direction of circuit board.

#### [0037]

Form of execution of this invention is explained making use of below drawing.

#### [0038]

##### (embodiment 1 )

As for Figure 3A~Figure 3 D, it is a sectional view in order to explain mount body of electronic part in form 1 of execution of this invention.

Vis-a-vis substrate electrode 4 which was formed to circuit board 5, part electrode 2 of the electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type, is connected to electrical by electrically conductive adhesive 3 .

Regarding this embodiment, between substrate electrode 4 and part electrode 2 , electrically conductive filler which possesses protrusion of electrically conductive adhesive 3 lies between with layered structure of 2 or more, at same time has become metal of part electrode 2 and the state to which electrically conductive filler in electrically conductive adhesive 3 contacted.

electrically conductive filler becomes layered structure of 2 or more, distortion which is based on thermal expansion difference of jumper chip resistance 1 and circuit board 5 by , becomes easy to beabsorbed, connection reliability improves.

#### [0039]

In Figure 3A, enlarged view of connecting part of on one hand part electrode 2, issshown in Figure 3B.

As for 3 a, electrically conductive adhesive gap section which is in position between the part electrode 2 and substrate electrode 4, as for 3 b electrically conductive adhesive periphery which is in position of peripheral area of electrically conductive adhesive gap section 3 a is shown.

As for density of electrically conductive filler in electrically conductive adhesive gap section 3 a, it hasbecome high in comparison with volume density in electrically conductive adhesive periphery 3b.

導電性フィラーの密度が高いほうが電気抵抗が小さいので、導電性接着剤ギャップ部 3a における電気抵抗は導電性接着剤周辺部 3b よりも小さくなり、上記のような歪みを受けても接続抵抗の変化を小さくできる。

## 【0040】

図 3C は、部品電極 2 と導電性接着剤 3 との接続界面の拡大概略図である。

2a は、部品電極 2 の表面に形成された表面酸化層等からなる電気的抵抗層を示す。

導電性接着剤 3 を構成する導電性フィラー 3c 及び樹脂 3d が、それぞれ区別して図示されている。

この接続界面においては、電気的抵抗層 2a を除去、もしくは破壊して、導電性フィラー 3c の少なくとも一部が部品電極 2 を構成する金属と接触した状態、あるいは両者の構成元素の拡散層が形成された状態、あるいは導電性フィラー 3c と部品電極 2 とが融合した状態のいずれかの状態が形成されている。

このように、電極を構成する金属と導電性フィラー 3c を構成する金属とが直接に接触し、あるいは接続されたほうが接続抵抗を小さくでき、かつ、接続界面での酸化層の生成と成長を抑制することができる。

この構成は、電子部品、あるいは回路基板の電極の少なくとも表面が、ハンダや錫のような酸化しやすい金属で構成された場合に、特に効果的である。

## 【0041】

図 3D は、部品電極 2 と基板電極 4 との間隙に存在する導電性フィラー 3c の模式図である。

部品電極 2 と基板電極 4 の間隔 H は、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下になるように制御される。

前記 Dmin の 1.1 倍未満では、導電性フィラーが球状の場合に、上の導電性フィラーは下の導電性フィラーからすべり落ちて、間隙には導電性フィラーが 1 個のみの層が形成された状態とな

Because one where density of electrically conductive filler is high electrical resistance is small, it becomes small in comparison with electrically conductive adhesive periphery 3b, as description above distortion receives electrical resistance in electrically conductive adhesive gap section 3 a and can make change of connection resistance small.

## 【0040】

Figure 3 C is enlargement conceptual diagram of connection interface of part electrode 2 and the electrically conductive adhesive 3.

2a show electrical resistance layer which consists of surface oxidized layer etc which was formed to surface of part electrode 2.

electrically conductive filler 3c and resin 3d which form electrically conductive adhesive 3 distinguishing, respectively, it is illustrated.

Regarding this connection interface, removing, or destroying electrical resistance layer 2a a state of any of state which state, or electrically conductive filler 3c and part electrode 2 where diffusion layer of constituent element of state, or both which contacted with metal where at least portion of electrically conductive filler 3c forms the part electrode 2 was formed fuse is formed.

This way, metal which forms electrode and metal which forms electrically conductive filler 3c contact directly, or connection resistance can make person who is connected small, at same time, can control formation and growth of oxidized layer with connection interface.

This constitution, when at least surface of electrode of electronic part, or circuit board, oxidation like solder and tin it consists the metal which it is easy to do, is especially effective.

## 【0041】

Figure 3 D is schematic diagram of electrically conductive filler 3c which exists in gap of the part electrode 2 and substrate electrode 4 .

spacing H of part electrode 2 and substrate electrode 4 is controlled in order to become 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is included in 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of minimum electrically conductive filler which is included in the electrically conductive resin.

Under 1.1 times of aforementioned Dmin, when electrically conductive filler is the spherical shape, electrically conductive filler above slides from electrically conductive filler under and falls, the electrically conductive filler becomes state

る。

従つて、部品電極 2 と基板電極 4 の間に導電性 フィラーが 2 個以上存在する層構造が形成されない。

また、前記 Dmax の 20 倍を超えた場合、導電性接着剤の抵抗が大きくなり、従つて部品電極 2 と基板電極 4 の接続抵抗が大きくなるため、良好な実装体が得られない。

#### 【0042】

##### (実施の形態 2)

図 4A~図 4D は、本実施の形態 2 における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

先ず、図 4A に示すように、回路基板 5 の基板電極 4 上に、導電性接着剤 3 をパターニング形成する。

次に図 4B に示すように、導電性接着剤 3 上にチップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に、図 4C に示すように、電子部品 1 を、上方から加圧ヘッド 6 で加圧する。

次に、図 4D に示すように、電子部品 1 を搭載した回路基板 5 を熱風乾燥炉 31 に投入し、導電性接着剤 3 を硬化する。

#### 【0043】

本例の要点は、導電性接着剤 3 の硬化前において、回路基板 5 との間に導電性接着剤 3 を介在させて電子部品 1 を加圧することである。

導電性接着剤 3 を用いて部品電極 2 を基板電極 4 に接続する場合、導電性接着剤 3 は通常、印刷法かディスペンス法で所定の基板電極 4 上に形成される。

その後、電子部品 1 を位置決めして搭載する。

この場合、ただ単に電子部品 1 を導電性接着剤 3 上に搭載するだけでは、部品電極 2 と基板電極 4 との間隙にバラツキが発生し、接続抵抗の初期値、および信頼性の変動も大きい。

一方、本実施例のように加圧する工程を導入することで、間隙を一定とすることができる。

また加圧により、電極の表面酸化層を破壊して、実施の形態 1 で述べたような、基板電極 4 を

where layer only of 1 was formed in gap.

Therefore, electrically conductive filler 2 or more layered structure which exists is not formed between part electrode 2 and substrate electrode 4.

In addition, when it exceeds 20 times of aforementioned Dmax, the resistance of electrically conductive adhesive becomes large, therefore because connection resistance of the part electrode 2 and substrate electrode 4 becomes large, satisfactory mount body is not acquired.

#### 【0042】

##### (embodiment 2)

As for Figure 4 A~Figure 4 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in this embodiment 2.

First, as shown in Figure 4 A, on substrate electrode 4 of circuit board 5, electrically conductive adhesive 3 the pattern formation is done.

As shown next in Figure 4 B, registration doing electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As next, shown in Figure 4 C, electronic part 1, from upward direction is pressurized with compressed head 6.

As next, shown in Figure 4 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

#### 【0043】

Main point of this example electrically conductive adhesive 3 lying between between circuit board 5 in before hardening electrically conductive adhesive 3, is to pressurize electronic part 1.

When part electrode 2 is connected to substrate electrode 4 making use of electrically conductive adhesive 3, the electrically conductive adhesive 3 usually is formed on predetermined substrate electrode 4 with printing method or dispensing method.

After that, registration doing electronic part 1, you install.

In this case, if only electronic part 1 is installed simply simply on the electrically conductive adhesive 3, variation occurs in gap of part electrode 2 and substrate electrode 4, also initial value、of connection resistance and fluctuation of reliability are large.

On one hand, like this working example by fact that step which is pressurized is introduced, gap can be made fixed.

In addition destroying surface oxidized layer of electrode with pressurization, it seems that you express with embodiment 1,

構成する金属と突起を有する導電性フィラーを構成する金属とが直接接触した良好な接続が得られ、接続抵抗の変動が抑制される。

## 【0044】

この接続抵抗の変動を抑制する効果を適切に発揮させるためには、加圧する際の圧力は、10KPa 以上 50MPa 以下、好ましくは 20KPa 以上 20MPa 以下である。

加圧圧力が 10KPa 未満では、部品電極 12 と基板電極 14 との間隙が、前記最大の導電性フィラーワークの最大寸法(Dmax)の 20 倍よりも大きくなり、また、電極の表面酸化層を破壊する作用が不十分となる。

一方、50MPa 以上の場合は、電子部品 1 に過大な圧力がかかり、動作不良や破壊を生じるおそれがある。

## 【0045】

以上の結果をまとめて図 5 に示す。

## 【0046】

## (実施の形態 3)

図 6A~図 6D は、実施の形態 3 における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図 6A に示すように、回路基板 5 の基板電極 4 上に導電性接着剤 3 をパターニング形成する。

次に図 6B に示すように、導電性接着剤 3 上にチップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗を位置決めて搭載する。

次に図 6C に示すように、基板電極 4 にコンタクトプローブ 8 を当接させて、電源装置 7 から電流を印加する。

次に図 6D に示すように、電子部品 1 を搭載した回路基板 5 を熱風乾燥炉 31 に投入し、導電性接着剤 3 を硬化する。

## 【0047】

本実施の形態の要点は、導電性接着剤 3 の硬化前に、導電性接着剤 3 を介して電子部品 1 と回路基板 5 との間に電流を流すことである。

## 【0048】

導電性接着剤 3 を用いて電子部品 1 と基板電極

metal which forms electrically conductive filler which possesses metal and protrusion which form substrate electrode 4 is acquired satisfactory connection which direct contact is done, fluctuation of connection resistance is controlled.

## [0044]

In order to show effect which controls fluctuation of this connection resistance appropriately, when pressurizing, pressure 20 MPa or less of 50 MPa or less, preferably 20 KPa or more of 10 KPa or more is.

added pressure under 10 KPa, gap of part electrode 12 and substrate electrode 14 , becomes large in comparison with 20 times of maximum size (Dmax ) of the aforementioned maximum electrically conductive filler, in addition, action which destroys surface oxidized layer of electrode becomes insufficient.

On one hand, in case of 50 MPa or greater, there is a possibility excessive pressure depending on electronic part 1, causing operating deficiency and destruction.

## [0045]

Collecting result above, it shows in Figure 5.

## [0046]

## (embodiment 3 )

As for Figure 6A~Figure 6 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 3.

First as shown in Figure 6A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 6B, registration doing electronic part 1、for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 6 C, contact probe 8 contacting substrate electrode 4, imparting it does current from power supply 7.

As shown next in Figure 6 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

## [0047]

Main point of this embodiment, before hardening electrically conductive adhesive 3, through the electrically conductive adhesive 3, is electronic part 1 and to let flow current between circuit board 5 .

## [0048]

With mount body which connects electronic part 1 and

4とを接続した実装体では、通常電極の表面酸化層はそのまま存在している。

表面酸化層が電気的絶縁体であるために、この状態では、接続抵抗を増加させ、接続抵抗の初期値が大きく、信頼性の変動も大きい。

これに対して上記のように電流を流すことにより、導電性接着剤3中の突起を有する導電性フィラー表面と、電極の表面の接触部分に集中して電流が流れ、電流密度の大きい局部電流となる。

その結果、電極の表面酸化層が破壊され易くなつて電気抵抗が低減する。

#### 【0049】

##### (実施の形態4)

図7A~図7Dは、実施の形態4における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図7Aに示すように、回路基板5の基板電極4上に導電性接着剤3をパーティング形成する。

次に図7Bに示すように、導電性接着剤3上にチップ型の電子部品1、例えば3216ジャンパー・チップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に図7Cに示すように、電子部品1を搭載した回路基板5を熱風乾燥炉31に投入し、導電性接着剤3を硬化させる。

次に図7Dに示すように、基板電極4にコンタクトプローブ8を当接させて、電源装置7から電流を印加する。

#### 【0050】

本実施の形態の要点は、導電性接着剤3の硬化後に、導電性接着剤3を介して電子部品1と回路基板5との間に電流を流すことである。

それにより、実施の形態3と同様に、電極の表面酸化層が破壊され易くなつて電気抵抗が低減する。

本実施の形態では、硬化後に電流を流すことによって、製造工程での実装体の歩留まりを高める効果も得られる。

#### 【0051】

substrate electrode 4 making use of electrically conductive adhesive 3, it exists usually as for surface oxidized layer of electrode that way.

Because surface oxidized layer is electrical insulator, with this state, connection resistance increasing, initial value of connection resistance is large, also fluctuation of reliability is large.

Vis-a-vis this as description above concentrating on contacting portion of the surface of electrically conductive filler surface and electrode which possess protrusion in electrically conductive adhesive 3, by letting flow current, current flows, becomes local part current where current density is large.

As a result, surface oxidized layer of electrode being likely, to be destroyed the electrical resistance decreases.

#### 【0049】

##### (embodiment 4)

As for Figure 7 A~Figure 7 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 4.

First as shown in Figure 7 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 7 B, registration doing electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 7 C, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

As shown next in Figure 7 D, contact probe 8 contacting substrate electrode 4, imparting it does current from power supply 7.

#### 【0050】

Main point of this embodiment, after hardening electrically conductive adhesive 3, through the electrically conductive adhesive 3, is electronic part 1 and to let flow current between circuit board 5.

With that, being in same way, surface oxidized layer of electrode likely, to be destroyed as embodiment 3 electrical resistance decreases.

With this embodiment, current is let flow after hardening, also the effect which raises yield of mount body with production step with, is acquired.

#### 【0051】

上記実施の形態3及び4における効果を適切に発揮せるためには、電流密度は、 $0.01\text{A/mm}^2$ 以上 $100\text{A/mm}^2$ 以下、好ましくは $0.1\text{A/mm}^2$ 以上 $10\text{A/mm}^2$ 以下とする。

通電時間は、 $1\text{msec}$ 以上 $5\text{sec}$ 以下、好ましくは $10\text{msec}$ 以上 $1\text{sec}$ 以下とする。

#### [0052]

電流密度が $0.01\text{A/mm}^2$ 未満では、表面酸化層の破壊が十分ではなく、一方 $100\text{A/mm}^2$ よりも大きい場合は電子部品や基板電極等がダメージを受け易い。

通電時間が $1\text{msec}$ 未満では、表面酸化層の破壊が十分ではなく、一方 $5\text{sec}$ よりも長い場合は、ジュール発熱等により電子部品や基板電極等がダメージを受け易い。

#### [0053]

##### (実施の形態5)

図8A~図8Dは、実施の形態5における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図8Aに示すように、回路基板5の基板電極4上に導電性接着剤3をパターニング形成する。

次に図8Bに示すように、導電性接着剤3上にチップ型の電子部品1、例えば3216ジャンパー・チップ抵抗を位置決めして搭載する。

次に図8Cに示すように、電子部品1を接続する基板電極5にコンタクトプローブ8を当接させて電源装置7から電流を印加しつつ、電子部品1をヘッド6で加圧する。

次に図8Dに示すように、電子部品1を搭載した回路基板5を熱風乾燥炉31に投入し、導電性接着剤3を硬化する。

#### [0054]

本実施の形態の実装方法は、加圧工程と、導電性接着剤3を硬化する前の電流印加工程とを複合した方法である。

加圧による効果と電流による効果との相乗効果によって、単に加圧の効果と電流による効果とを足し合わせた以上の効果が発揮される。

すなわち、加圧によって導電性フィラーと電極との接触が密となり、また接点数が増加した状態となり、この状態で電流を流すと電極の表面酸化層が破壊され易くなる。

In order to show effect in above-mentioned embodiment 3 and 4 appropriately, current density, makes and above preferably  $0.1\text{ A/mm}^2$   $10\text{ A/mm}^2$  or less of  $100\text{ A/mm}^2$  or less of  $0.01\text{ A/mm}^2$  or more.

ON time makes  $1\text{ msec}$  or more  $5\text{ sec}$  or below, preferably  $10\text{ msec}$  or more  $1\text{ sec}$  or below.

#### [0052]

current density under  $0.01\text{ A/mm}^2$ , destruction of surface oxidized layer is not fully, when it is large in comparison with  $100\text{ A/mm}^2$  on one hand, electronic part and substrate electrode etc are easy to receive damage.

ON time under  $1\text{ msec}$ , destruction of surface oxidized layer is not fully, when it is long in comparison with  $5\text{ s}$  on one hand, electronic part and substrate electrode etc are easy to receive damage with joule heat emission etc.

#### [0053]

##### (embodiment 5)

As for Figure 8 A~Figure 8 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 5.

First as shown in Figure 8 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As shown next in Figure 8 B, registration doing electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3, you install.

As shown next in Figure 8 C, contact probe 8 contacting substrate electrode 5 which connects electronic part 1, while imparting doing current from power supply 7, it pressurizes electronic part 1 with head 6.

As shown next in Figure 8 D, circuit board 5 which installs electronic part 1 is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

#### [0054]

mounting method of this embodiment before hardening pressurizing step and electrically conductive adhesive 3, is method which compounds current imparting step .

With pressurization with effect and current with multiplier effect of effect, simply effect is added with effect and current of pressurization and above adjusting, effect is shown.

When contact with electrically conductive filler and electrode becomes dense with namely, pressurization, becomes state where in addition quantity of contact point increases, lets flow current with this state surface oxidized layer of the electrode is likely to be destroyed.

その結果、表面酸化層が破壊されて電極の金属と導電性フィラーとが直接接触する接点数も増加する。

さらには、電極の金属と導電性フィラーとが直接接触した状態で電流が流されるために、たとえば電流を印加して行う融着のように、電極金属と導電性フィラーとの融着が促進される。

この結果、加圧あるいは電流印加を単独で行う場合に比べて、より接続抵抗が小さく、かつ信頼性に優れた実装体を実現できる。

#### 【0055】

##### (実施の形態 6)

図 9A~図 9D は、実施の形態 6 における電子部品の実装方法を説明するための断面図である。

まず図 9A に示すように、回路基板 5 の基板電極 4 上に導電性接着剤 3 をパターニング形成する。

次に、図 9B に示すように、導電性接着剤 3 上にチップ型の電子部品 1、例えば 3216 ジャンパー チップ抵抗を位置決めし搭載する。

次に、図 9C に示すように、電子部品 1 を接続する基板電極 5 に電気抵抗測定用のコンタクトプローブ 10 を当接させて、デジタルマルチメーター 9 で電子部品の電気抵抗を測定しつつ、電子部品 1 をヘッド 6 で加圧して搭載状態を調整する。

すなわち、検知した電気抵抗を、フィードバック信号系 11 を介して、加圧状態の制御にフィードバックする。

あるいは印加電流の制御にフィードバックしてもよく、少なくともいずれかの方法を用いる。

次に図 9D に示すように、図 9C の工程を経た回路基板 5 を熱風乾燥炉 31 に投入し、導電性接着剤 3 を硬化する。

#### 【0056】

本実施の形態の要点は、電子部品の搭載時に、電子部品 1 と回路基板 5 との間の電気抵抗を検知しつつ、搭載状態を制御することである。

導電性接着剤と電極との界面状態を制御する方法とは異なり、結果としての接続抵抗に応じて制御することが特徴である。

As a result, surface oxidized layer being destroyed, metal and electrically conductive filler of the electrode increase quantity of contact point which direct contact is done.

Furthermore, metal and electrically conductive filler of electrode because current islet flow with state which direct contact is done, imparting doing the for example current, like melt adhesion which is done, melt adhesion of electrode metal and the electrically conductive filler is promoted.

As a result, when it pressurizes or current imparting, comparing with alone, it can actualize mount body to which connection resistance is smaller, at the same time is superior in reliability.

#### [0055]

##### (embodiment 6 )

As for Figure 9 A~Figure 9 D, it is a sectional view in order to explain mounting method of the electronic part in embodiment 6.

First as shown in Figure 9 A, electrically conductive adhesive 3 pattern formation is done on substrate electrode 4 of circuit board 5.

As next, shown in Figure 9 B, registration it does electronic part 1, for example 3216 jumper chip resistance of chip type on electrically conductive adhesive 3 and installs.

As next, shown in Figure 9 C, contact probe 10 for electrical resistance measurement contacting the substrate electrode 5 which connects electronic part 1, while measuring electrical resistance of electronic part with digital multimeter—9, pressurizing electronic part 1 with head 6, you adjust the installing state.

namely, electrical resistance which is detected, through feedback signal system 11, the feedback it does in control of pressurized state.

Or feedback it is possible to control of imparting current to do, atleast method of any uses.

As shown next in Figure 9 D, circuit board 5 which passes step of the Figure 9 C is thrown to hot air drying furnace 31, electrically conductive adhesive 3 is hardened.

#### [0056]

Main point of this embodiment, while when installing electronic part, detecting electrical resistance between electronic part 1 and circuit board 5 , is to control the installing state.

It controls it is a feature according to connection resistance as result unlike electrically conductive adhesive and method which controls of electrode the boundary surface condition.

このために接続抵抗のバラツキを抑制した実装体を実現できる。

#### 【0057】

##### (実施の形態 7)

図 10A~図 10B は、実施の形態 7 における電子部品実装装置を説明する概略図である。

図 10A は実装装置全体の概略図で、実装すべき電子部品はヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般の電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を備えている。

#### 【0058】

図 10B はヘッド 12 の拡大概略図である。

本実施の形態では、電子部品 1 に対する実装時の荷重、すなわちヘッド 12 の加圧力を検知するためのロードセル 14 を備えている。

ロードセル 14 の種類に関しては、特に限定するものではないが、実施の形態 2 に記載した圧力に相当する、実装時の加圧力を測定する能力を有していることが望ましい。

また、ロードセル 14 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

#### 【0059】

このような機構の類似技術は、前記のような ACF などのペアチップ半導体の実装装置では一般に使用されているが、ACF 用の実装機では、加圧ヘッドは ACF の軟化のための加熱機構も併用していること、また実施の形態 2 の実装方法に記載した加圧力範囲においては、低圧力側の制御は困難であることなどの点で、本発明は技術的に顕著な特徴を有するものである。

#### 【0060】

##### (実施の形態 8)

図 11A~図 11B は、実施の形態 8 における電子部品実装装置の概略図である。

図 11A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

Mount body which controls variation of connection resistance because of this can be actualized.

#### 【0057】

##### (embodiment 7 )

As for Figure 10 A~Figure 10 B, it is a conceptual diagram which explains electronic parts mounting device in the embodiment 7.

As for Figure 10 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part which it should mount it is adsorbed into head 12.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses function which you install.

#### 【0058】

Figure 10 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

With this embodiment, load cell 14 in order to detect load, when mounting for electronic part 1 namely pressure of head 12 is possessed.

In regard to kind of load cell 14, it is not something which especially is limited. It has possessed capacity which is suitable to pressure which is stated in embodiment 2, measures pressure when mounting, it is desirable.

In addition, becoming independent with head 12, it is possible to install load cell 14.

#### 【0059】

Similar technology of this kind of mechanism is used aforementioned way with mounting equipment of ACF or other bare chip semiconductor generally, but regarding pressure range which with mounter for ACF, as for compressed head jointly uses also heating mechanism for softening ACF, in addition states in mounting method of embodiment 2, as for control of low pressure side in the thing or other point which is difficult, this invention is something which possesses marked feature in technically.

#### 【0060】

##### (embodiment 8 )

As for Figure 11 A~Figure 11 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 8.

As for Figure 11 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part it is adsorbed into head 12 of mounting equipment.

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせして搭載する機能を具備している。

#### 【0061】

図 11B はヘッド 12 の拡大概略図である。

ヘッド 12 の先端部に、間隙測定器 15 が設けられている。

間隙測定器 15 は、実装時に電子部品 1 と回路基板 5 の電極との間の間隙を検知する。

間隙測定器 15 の種類に関して特に限定するものではないが、実施の形態 1 に記載したように、導電性樹脂に含まれる最小の導電性フィラーの最小寸法(Dmin)の 1.1 倍以上、導電性樹脂に含まれる最大の導電性フィラーの最大寸法(Dmax)の 20 倍以下になるような間隙に制御することが望ましく、たとえばレーザー式測定器が適用される。

この間隙測定器 15 によって、上記間隙を高精度で制御することが可能となり、低抵抗でかつ高信頼性の電子部品の実装体が製造可能となる。

#### 【0062】

なお、間隙測定器 15 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

#### 【0063】

##### (実施の形態 9)

図 12A~図 12B は、実施の形態 9 における電子部品実装装置の概略図である。

図 12A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせして搭載する機能を具備している。

#### 【0064】

図 12B はヘッド 12 の拡大概略図である。

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses functionwhich you install.

#### [0061]

Figure 11 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

In tip portion of head 12, gap measuring apparatus 15 is provided.

gap measuring apparatus 15 detects gap between electrode of electronic part 1 and the circuit board 5 when mounting.

It is not something which especially is limited in regard to kind of gap measuring apparatus 15. As stated in embodiment 1, it controls in kind of gap which becomes 20 times or less of maximum size (Dmax) of maximum electrically conductive filler which is includedin 1.1 times or more, electrically conductive resin of minimum dimension (Dmin) of minimum electrically conductive filler which is included in the electrically conductive resin to be desirable, for example laser type measuring apparatus is applied.

With this gap measuring apparatus 15, above-mentioned gap is controlled with the high precision to become possible, and mount body of electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

#### [0062]

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible toinstall gap measuring apparatus 15.

#### [0063]

##### (embodiment 9 )

As for Figure 12 A~Figure 12 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 9.

As for Figure 12 A with conceptual diagram of mounting equipment entirety, as for electronic part it isadsorbed into head 12 of mounting equipment.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses functionwhich you install.

#### [0064]

Figure 12 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

ヘッド 12 の先端にコンタクトプローブ 10 が設けられている。

コンタクトプローブ 10 は、デジタルマルチメーター 9 と接続され、実装時に電子部品 1 と回路基板 5 の電極との電気抵抗を測定するために用いられる。

コンタクトプローブ 10 および電気抵抗測定器の種類に関して特に限定するものではない。

測定された電気抵抗は、フィードバック信号系 11 を介してヘッド 12 の制御機構に供給される。

なお、コンタクトプローブ 10 は、ヘッド 12 とは独立して設置してもよい。

#### 【0065】

本実施の形態における実装装置の要点は、電子部品の搭載機構に、電子部品と回路基板との電気抵抗を検知して制御しつつ加圧する機構を具備したことである。

この機構によって、電極と導電性接着剤との電気的接触状態を高精度で制御することが可能となり、低抵抗でかつ高信頼性の電子部品の実装体が製造可能となる。

#### 【0066】

##### (実施の形態 10)

図 13A~図 13B は、実施の形態 10 における電子部品実装装置の概略図である。

図 13A は実装装置全体の概略図であり、電子部品は実装装置のヘッド 12 に吸着されている。

導電性接着剤が形成された回路基板 5 は、搬送テーブル 13 に搭載されている。

ヘッド 12 は、一般的な電子部品実装装置と同様に、回路基板 5 の所定の基板電極上に電子部品を位置あわせて搭載する機能を具備している。

#### 【0067】

図 13B はヘッド 12 の拡大概略図である。

ヘッド 12 の先端には、コンタクトプローブ 16 が設けられ、電源装置 17 と接続されている。

電源装置 17 は、コンタクトプローブ 16 を介して、電子部品と回路基板との間に電流を流す。

contact probe 10 is provided in end of head 12.

contact probe 10 is connected, digital multimeter—9 when mounting is used in order to measure electrical resistance of electronic part 1 and electrode of circuit board 5.

It is not something which especially is limited in regard to kind of contact probe 10 and electrical resistance measurement vessel.

electrical resistance which was measured, through feedback signal system 11, is supplied to control mechanism of head 12.

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible to install contact probe 10.

#### 【0065】

Main point of mounting equipment in this embodiment, in installing mechanism of the electronic part, detecting electrical resistance of electronic part and circuit board, while controlling, is to possess mechanism which it pressurizes.

With this mechanism, electrical contact state of electrode and electrically conductive adhesive is controlled with high precision to become possible, and mount body of the electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

#### 【0066】

##### (embodiment 10)

As for Figure 13 A~Figure 13 B, it is a conceptual diagram of electronic parts mounting device in embodiment 10.

As for Figure 13 A with conceptual diagram of mounting equipment entirely, as for electronic part it is adsorbed into head 12 of mounting equipment.

circuit board 5 where electrically conductive adhesive was formed is installed in conveyance table 13.

head 12, in same way as general electronic parts mounting device, position alignment doing electronic part on predetermined substrate electrode of circuit board 5, possesses function which you install.

#### 【0067】

Figure 13 B is enlargement conceptual diagram of head 12.

contact probe 16 is provided in end of head 12, power supply 17 is connected.

power supply 17, through contact probe 16, lets flow current between electronic part and circuit board.

また電子部品と回路基板との間の電気抵抗を検知し、その電気抵抗に基づいて、印加する電流を制御する機能を有する。

## 【0068】

コンタクトプローブ 16 及び電源装置 17 の種類に  
関しては特に限定するものではないが、実施の  
形態 4 に記載した電流を安定して印加できるこ  
とが必要である。

なお、コンタクトプローブ 16 は、ヘッド 12 とは独  
立して設置してもよい。

## 【0069】

本実施の形態の実装装置の要点は、電子部品  
の搭載機構に、電子部品を加圧しつつ、電子部  
品と回路基板との間の電気抵抗を検知し、検知  
した電気抵抗に基づいて印加する電流を制御  
する機構を具備したことである。

このように電流を制御することによって、電極と  
導電性接着剤との電気抵抗を低減すること、お  
よび高精度で制御することが可能となるため、  
低抵抗かつ高信頼性の電子部品の実装体が  
製造可能となる。

## 【0070】

なお以上の実施の形態において、導電性接着  
剤 3 の樹脂成分としては、エポキシ樹脂、アクリ  
ル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリイミ  
ド樹脂、ウレタン樹脂など、その種類は問わず  
用いることができる。

耐湿性などの目的で絶縁性樹脂 3 を設ける場  
合には、シリコーン樹脂やポリカーボネート、お  
よびフッ素系樹脂を混合した樹脂材料などを用  
いれば良い。

また、ウレタン樹脂などを絶縁性樹脂 3 として用  
いることによって応力緩和作用が働き、衝撃な  
どに強い接続構造を作ることができる。

## 【0071】

導電性接着剤 3 の導電フィラに関しては、銀、  
金、銅、ニッケル、パラジウム、スズなどの金属  
及び合金、カーボン及びそれらの混合物など、  
その材質は問わない。

## 【0072】

導電性接着剤 3 の塗布方法には、スクリーン印  
刷、ディスペンサーなどを利用できる。

## 【0073】

In addition electrical resistance between electronic part and circuit board is detected, the function which controls current which imparting is done possesses onbasis of electrical resistance.

## 【0068】

In regard to kind of contact probe 16 and power supply 17 it is not something which especially is limited. Stabilizing current which is stated in embodiment 4, imparting it impossible, it is necessary .

Furthermore, becoming independent with head 12, it is possible to install contact probe 16.

## 【0069】

It is to possess mechanism which controls current which imparting is done on basis of electrical resistance where main point of mounting equipment of this embodiment, while in installing mechanism of electronic part, pressurizing the electronic part, detects electrical resistance between electronic part and circuit board , detects.

This way electrical resistance of electrode and electrically conductive adhesive is decreased current is controlled with , because and it controls it becomes possible with high precision, and mount body of electronic part of high reliability becomes producible with low resistance.

## 【0070】

Furthermore you do not question, kind such as epoxy resin, acrylic resin, phenolic resin, silicon resin, polyimide resin, urethane resin in embodiment above, as resin component of electrically conductive adhesive 3, can use.

When insulating property resin 3 is provided with moisture resistance or other objective, it uses silicone resin and the polycarbonate, and resin material etc which mixes fluorocarbon resin, it is good.

In addition, stress relaxation action works it uses urethane resin etc as insulating property resin 3 with , connecting structure which is strong in impact etc is made, impossible .

## 【0071】

In regard to conduction filler of electrically conductive adhesive 3, you do not question, material such as silver, gold, copper, nickel, palladium, tin or other metal and alloy, carbon or mixture of those .

## 【0072】

screen printing, dispenser etc can be utilized in application method of electrically conductive adhesive 3.

## 【0073】

本発明の実施の形態において、電子部品 1 が 3216 ジャンパーチップ抵抗の場合を説明したが、コンデンサー、コイル、半導体等、一般的に電子部品として用いられているものであれば、その種類や形状は限定されない。

## 【0074】

なお、前述したすべての実施の形態においては、片面実装の場合を説明したが両面実装などその形態は問わず、本発明を適用できる。

## 【0075】

以下実施例を用いて、本発明をさらに具体的に説明する。

## 【0076】

## (実施例 1)

以下の実施例においては、本発明の導電性接着剤を用いて形成した電子部品の実装体について説明する。

図 3A は回路基板 5 の基板電極 4 上に導電性接着剤 3

を形成し、電子部品 1 を実装した後の状態を例示するものである。

回路基板 1 は FR-4(ガラスエポキシ樹脂基板の規格を示す)のガラスエポキシ樹脂基板で厚みは 0.6mm である。

基板電極 4 は厚み 12  $\mu\text{m}$  の銅箔表面に Ni を約 1  $\mu\text{m}$  メッキし、さらに Ni 表面に金をフラッシュメッキしたものを用いた。

電子部品は 3216 サイズのジャンパーチップ抵抗器を用いた。

## 【0077】

導電性樹脂の導電性フィラーには不規則球状で平均粒径が 2.5  $\mu\text{m}$  の銀粉を用いた。

また、バインダー樹脂にはエポキシ樹脂とアミン系硬化剤を用いた。

## 【0078】

これら導電性フィラーとバインダー樹脂とを体積を秤量し、3 本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

## 【0079】

この導電性接着剤を、3216 チップ抵抗器を搭載

In form of execution of this invention, case where electronic part 1 is 3216 jumper chip resistance was explained, but if capacitor, coil, semiconductor etc, it is something which generally is used as electronic part, kind and shape are not limited.

## [0074]

Furthermore, case of one surface mounting was explained regarding all embodiment which are mentioned earlier, but question わ it does morphological form such as two-sided mounting , this invention can be applied.

## [0075]

Making use of below Working Example, this invention is explained furthermore concretely.

## [0076]

## (Working Example 1 )

Regarding Working Example below, you explain concerning mount body of electronic part which was formed making use of electrically conductive adhesive of this invention.

As for Figure 3A on substrate electrode 4 of circuit board 5 electrically conductive adhesive 3

After it forms, mounting electronic part 1 it is something which illustrates state.

As for circuit board 1 as for thickness they are 0.6 mm with glass epoxy resin substrate of FR-4 (standard of glass epoxy resin substrate is shown ).

Ni approximately 1; $\mu\text{m}$  plating it did substrate electrode 4 in copper foil surface of thickness 12 ; $\mu\text{m}$ , furthermore it used those which gold the flash plating are done for Ni surface.

electronic part used jumper chip resistor of 3216 size.

## [0077]

average particle diameter used silver powder of 2.5; $\mu\text{m}$  to electrically conductive filler of electrically conductive resin with irregular spherical shape.

In addition, epoxy resin and amine type curing agent were used to binder resin .

## [0078]

These electrically conductive filler and binder resin measured weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

## [0079]

This electrically conductive adhesive, after printing in

する回路基板の基板電極パターンに相似した形状の開口部を有する厚み 0.1mm のステンレスメタル版で印刷した後、3216 チップ抵抗器を搭載し、150 deg C の熱風循環炉で 30 分間硬化した。

## 【0080】

表 1 に導電性接着剤にしめる導電性フィラーの体積含有率と、これら導電性樹脂で接続した 3216 チップ抵抗器の実装体の接続強度、および接続抵抗を示す。

接続強度はシェア強度テスター (AIKOH ENGINEERING 製、ロードセル使用) を用いて、前記チップ抵抗器の長手方向側面がシェア強度テスター圧子に当接するように設置し、シェア速度 10mm/min で押し当てていき、チップ抵抗器が回路基板から脱落した時の荷重をせん断付着強度と定義した。

接続抵抗はプローブを基板電極に当接し 2 端子法で測定した。

なお、せん断強度、接続抵抗ともサンプル数は各 10 個であり、表中の数値は平均値である。

## 【0081】

## 【表 1】

stainless steel metal edition of thickness 0.1 mm which possesses opening of shape which similarity is done, you installed 3216 chip resistor in substrate electrode pattern of circuit board which installs 3216 chip resistor, 30 min hardened with hot air circulating furnace of 150 deg C.

## [0080]

volume content of electrically conductive filler which in Table 1 is closed in electrically conductive adhesive and connection strength, and connection resistance of mount body of 3216 chip resistor which are connected with these electrically conductive resin are shown.

In order for lengthwise direction side surface of aforementioned chip resistor to contact the share intensity tester indenter making use of share intensity tester (AIKOH engine EARING make and load cell use), it installed connection strength, pressed with share velocity 10 mm/min, when chip resistor falls off from circuit board, shear adhesion strength itdefined load.

As for connection resistance probe it contacted substrate electrode and measured with two-terminal method.

Furthermore, also shear intensity, connection resistance as for sample number with each 10, as for the numerical value of in the table is mean.

## [0081]

## [Table 1]

試料番号	導電フィラーボリューム含有率 ボリューム含有率 (wt%)	せん断付着強度 (N)	接続抵抗 (mΩ)
1	10	42.1	55
2	20	41.5	38
3	30	40.9	35
4	40	40.1	29
5	50	39.5	27
6	65	38.1	27
比較例 1	85 (従来の導電性接着剤)	37.0	26
比較例 2	はんだ接続	52.9	19

## 【0082】

表 1 に示すように、本実施例では導電性接着剤の導電性フィラーの含有量を選択することで従来の導電性接着剤以上の接続強度が得られ

## [0082]

As shown in Table 1, with this working example connection strength above conventional electrically conductive adhesive acquired by fact that content of electrically conductive filler

た。

これをまとめると、図 14 のとおりとなる。

【0083】

(実施例 2)

導電性接着剤の導電性フィラーにはデンドライト形状(高純度科学研究所社製の「CUE07PB」(商品名))、鱗片形状(注:徳力化学研究所の「TCG-1」商品名)、および略粒形状(徳力化学研究所の「G-1」商品名)の銀粉を用いた。

また、バインダー樹脂にはエポキシ樹脂とアミン系硬化剤を用いた。

これら導電性フィラーとバインダー樹脂とを体積を秤量し、3本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

これら導電性接着剤を用いた電子部品の実装方法、および実装体の評価方法は前記実施例 1 と同じである。

評価結果を表 2 に示す。

【0084】

【表 2】

of electrically conductive adhesive is selected.

When this is collected, it becomes sort of Figure 14.

【0083】

(Working Example 2 )

dendrite shape (high purity science research laboratory supplied "CUE07PB" (tradename)), flake condition ("TCG-1" tradename of Note: Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019))), and abbreviation grain shape ("G-1" tradename of Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019))) the silver powder was used to electrically conductive filler of electrically conductive adhesive.

In addition, epoxy resin and amine type curing agent were used to binder resin .

These electrically conductive filler and binder resin measured weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

mounting method、of electronic part which uses these electrically conductive adhesive and evaluation method of themount body are same as aforementioned Working Example 1.

evaluation result is shown in Table 2.

【0084】

【Table 2】

試料番号	導電フィラー形状およびその 体積含有率 (wt%)	せん断付着強度 (N)	接続抵抗 (mΩ)
7	デンドライトのみ 10	42.1	38.5
8	デンドライトのみ 20	41.5	36.1
9	デンドライトのみ 40	40.9	30.3
10	デンドライトのみ 65	40.1	25.6
11	デンドライト 10 + 鱗片形状 10	41.8	37.4
12	デンドライト 40 + 鱗片形状 25	39.5	27.8
13	デンドライト 25 + 鱗片形状 40	38.1	28.2
14	デンドライト 10 + 略粒径状 10	41.8	37.7
15	デンドライト 40 + 略粒形状 25	40.3	28.0
16	デンドライト 25 + 略粒形状 40	41.5	29.6
17	デンドライト 10 + 鱗片形状 10 + 略粒形状 10	40.6	36.4
18	デンドライト 25 + 鱗片形状 20 + 略粒形状 20	38.8	29.4
比較例 3	鱗片形状のみ 85 (従来導電性樹脂)	38.8	26
比較例 4	はんだ接続	52.9	19

## [0085]

表 2 に示すように、本実施例では導電性接着剤の導電性フィラーの形状と含有量を規定することで従来の導電性接着剤以上の接続強度と低接続抵抗が得られた。

## [0086]

## (実施例 3)

バインダー樹脂には弾性接着剤としてセメダイン株式会社の「PM100」(商品名)を用いた。

また、導電性フィラーには不規則球状で平均粒径が  $2.5 \mu\text{m}$  の銀粉(徳力化学研究所「H-1」(商品名))を用いた。

## [0087]

これらバインダー樹脂と導電性フィラーとを体積を秤量し、3 本ロールで混練し、導電性接着剤とした。

## [0088]

## [0085]

As shown in Table 2, with this working example connection strength above conventional electrically conductive adhesive the low connection resistance acquired by shape of electrically conductive filler of electrically conductive adhesive and fact that content is stipulated.

## [0086]

## (Working Example 3)

As elastic adhesive "PM100" (tradename) of Cemedine Co., Ltd. was used to binder resin.

In addition, average particle diameter used silver powder (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019) "H-1" (tradename)) of  $2.5 \mu\text{m}$  to electrically conductive filler with irregular spherical shape.

## [0087]

These binder resin and electrically conductive filler measured weight it did volume, kneaded with 3-roll mill, made electrically conductive adhesive.

## [0088]

この導電性接着剤を用いた電子部品の実装方法は前記実施例 1 と同じである。

付着強度の評価方法は、基板の曲げ変位に対する接続抵抗の増加を測定した。

評価方法は、チップ部品を実装した基板をスパン 50mm で 3 点支持曲げを行い、基板の曲げ変位と同時に接続抵抗をモニターし、接続抵抗が初期値に対して 10% 増加したときの基板の曲げ変位値を曲げ変位強度とした。

【0089】

【表 3】

試料番号	導電性フィラー含有率 (wt%)	曲げ変位強度 (mm)
19	10	14.5
20	20	14.4
21	30	15.2
22	40	14.9
23	50	16.0
24	65	15.5
比較例 1	85 (従来の導電性接着剤)	2.4
比較例 2	はんだ接続	21.6

mounting method of electronic part which uses this electrically conductive adhesive is same as the aforementioned Working Example 1.

evaluation method of adhesion strength measured increase of connection resistance for bend displacement of substrate.

evaluation method substrate which mounts chip part bent three-point support with span 50 mm, monitor did connection resistance simultaneously with bend displacement of the substrate, when connection resistance 10% increasing vis-a-vis initial value, bent the bend displacement value of substrate and made displacement intensity.

【0089】

[Table 3]

【0090】

表 3 に示すように、本実施例では導電性樹脂のバインダー樹脂に弾性接着剤を用いることで従来の導電性接着剤以上の曲げ変位強度が得られた。

【0091】

本発明ではバインダー樹脂に弾性接着剤と従来のエポキシ接着剤を混合したものを用いてよい。

【0092】

(実施例 4)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてははんだめっき電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 7 の電子部品実装装置を用いて製造

【0090】

As shown in Table 3, with this working example bend displacement intensity above conventional electrically conductive adhesive acquired by fact that elastic adhesive is used for binder resin of the electrically conductive resin.

【0091】

With this invention making use of those which mix elastic adhesive and conventional epoxy adhesive to binder resin it is good.

【0092】

(Working Example 4 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 7 on basis of mounting method of embodiment 2.

した。

**[0093]**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C 30 分で硬化させた。

**[0094]**

本実施例では、実装装置のヘッドが検知した加圧力を、3216 ジャンパー抵抗の導電性接着剤と接触した面積で除した値を加圧圧力として、この圧力を変化させて実装体を製造した。

**[0095]**

(実施例 5)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパーチップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 8 の電子部品実装装置を用いて製造した。

**[0096]**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

**[0097]**

本実施例では、実装装置のヘッドが検知した部品電極と基板電極との間隙を変化させて実装体を製造した。

**[0098]**

(実施例 6)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパーチップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に、実施の形態 2 の実装方法に基づいて実施の形態 9 の電子部品実装装置を用いて製造した。

**[0099]**

**[0093]**

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C 0 min.

**[0094]**

With this working example, this pressure changing pressure which head of the mounting equipment detects, with value which is divided with surface area whichcontacted with electrically conductive adhesive of 3216 jumper resistance as added pressure, it produced themount body.

**[0095]**

(Working Example 5 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 8 on basis of mounting method of embodiment 2.

**[0096]**

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

**[0097]**

With this working example, gap of part electrode and substrate electrode which head of mounting equipment detects changing, it produced mount body.

**[0098]**

(Working Example 6 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, on circuit board 6 of glass epoxy, it producedmaking use of electronic parts mounting device of embodiment 9 on basis of mounting method of embodiment 2.

**[0099]**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

#### 【0100】

本実施例では、実装装置のヘッドが電子部品の搭載時に検知した、部品電極と基板電極との間の電気抵抗を変化させて実装体を製造した。

#### 【0101】

##### (実施例 7)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパーチップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 3 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

#### 【0102】

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

#### 【0103】

本実施例では、実装装置で電子部品を搭載して、導電性接着剤がペーストの状態において、ヘッドから印加する電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

本実施例では電流の印加時間は 25msec とした。

印加時間が 1msec 以下では効果は確認されず、また 5sec より大きいとチップ抵抗と回路基板との間で発熱し、導電性接着剤が発泡した。

#### 【0104】

##### (実施例 8)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパーチップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

#### [0100]

With this working example, head of mounting equipment detected when installing the electronic part, electrical resistance between part electrode and substrate electrode changing, it produced mount body.

#### [0101]

##### (Working Example 7 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 3.

#### [0102]

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

#### [0103]

With this working example, installing electronic part with mounting equipment, electrically conductive adhesive the amount of current between electronic part and circuit board which imparting it does changing from head in state of paste, it produced mount body.

With this working example as for application time of current it made 25 msec.

When application time is not verified, with 1 msec or less as for effect in addition is larger than 5 s heat emission it did between chip resistance and the circuit board , electrically conductive adhesive foamed.

#### [0104]

##### (Working Example 8 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass

上に実施の形態 4 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

**[0105]**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗 1 を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

**[0106]**

本実施例では、導電性接着剤を硬化した後にヘッドから印加する、電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

**[0107]**

(実施例 9)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 5 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造した。

**[0108]**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約 0.1mm の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、150 deg C、30 分で硬化させた。

**[0109]**

本実施例では、電子部品の搭載時のヘッドが検知した加圧力と、部品搭載時にヘッドから印加する電子部品と回路基板との間の電流量を変化させて実装体を製造した。

**[0110]**

(実施例 10)

実施の形態 1 の電子部品の実装体を、電子部品 1 としてはんだメッキ電極の 3216 ジャンパー チップ抵抗を用い、ガラスエポキシの回路基板 6 上に実施の形態 6 の実装方法に基づいて実施の形態 10 の電子部品実装装置を用いて製造し

epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 4.

**[0105]**

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance 1 of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

**[0106]**

With this working example, after hardening electrically conductive adhesive, imparting it does from the head, amount of current between electronic part and circuit board changing, it producedmount body.

**[0107]**

(Working Example 9 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment 5.

**[0108]**

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately 0.1 mm with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance of 3216 size, you installed,hardened with 150 deg C, 3 0 min.

**[0109]**

With this working example, at time of pressure and part installing which head when installing electronic part detects amount of current between the electronic part and circuit board which imparting are done changing from head,it produced mount body.

**[0110]**

(Working Example 10 )

Making use of 3216 jumper chip resistance of solder plating electrode with mount body of electronic part of embodiment 1, as electronic part 1, it produced on circuit board 6 of glass epoxy making use of electronic parts mounting device of embodiment 10 on basis of mounting method of embodiment

た。

**【0111】**

回路基板 6 の端子基板電極 4 としては金電極を用いた。

また、導電性接着剤 3 は市販の熱硬化性エポキシ系導電性接着剤を用いた。

導電性接着剤の導電性フィラーは、球状のものであって、最小粒径  $0.5 \mu\text{m}$  から最大粒径  $6 \mu\text{m}$  とする粒度分布を持ち、平均粒径が  $3.3 \mu\text{m}$  のものであった。

**【0112】**

回路基板 6 の金端子基板電極 4 上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約  $0.1\text{mm}$  の厚さでスクリーン印刷により塗布した。

その後、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗 1 を位置決めして搭載した。

熱風循環炉を用いて  $150 \deg\text{C}$  で 30 分加熱することによって、導電性接着剤の硬化を行い、電子部品を回路基板に接続した。

**【0113】**

本実施例では、実装装置のヘッドが電子部品の搭載時に検知した部品電極と基板電極との間の電気抵抗と、搭載時に印加する電流量とを変化させて実装体を製造した。

**【0114】**

**(比較例 5)**

回路基板の金端子電極上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約  $0.1\text{mm}$  の厚さでスクリーン印刷により塗布し、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、電子部品を加圧せずに導電性接着剤を硬化させて、実装体を製造した。

**【0115】**

**(比較例 6)**

回路基板の金端子電極上に、エポキシ系導電性接着剤 3 を約  $0.1\text{mm}$  の厚さでスクリーン印刷により塗布し、3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を位置決めして搭載し、電子部品と回路基板との間に電流を印加せずに導電性接着剤を硬化させて、実装体を製造した。

6.

**【0111】**

gold electrode was used as terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6.

In addition, electrically conductive adhesive 3 used commercial thermosetting epoxy electrically conductive adhesive.

As for electrically conductive filler of electrically conductive adhesive, with those of spherical shape, with particle size distribution which is made maximum grain size  $6;\mu\text{m}$  from minimum grainsize  $0.5;\mu\text{m}$ , average particle diameter those of  $3.3;\mu\text{m}$ .

**【0112】**

On gold terminal baseplate electrode 4 of circuit board 6, epoxy electrically conductive adhesive 3 coating fabric was done with thickness of approximately  $0.1\text{ mm}$  with screen printing .

After that, registration doing jumper chip resistance 1 of 3216 size, you installed.

Making use of hot air circulating furnace, it hardened electrically conductive adhesive 30 min it heats with  $150 \deg\text{C}$  with , connected electronic part to circuit board.

**【0113】**

With this working example, amount of current which imparting is done changing at time of electrical resistance and installing between part electrode and substrate electrode which the head of mounting equipment detects when installing electronic part, it produced themount body.

**【0114】**

**(Comparative Example 5 )**

On gold terminal electrode of circuit board, coating fabric it did epoxy electrically conductive adhesive 3 with the thickness of approximately  $0.1\text{ mm}$  with screen printing , registration did the jumper chip resistance of 3216 size and installed, without pressurizing electronic part hardening electrically conductive adhesive, it produced mount body.

**【0115】**

**(Comparative Example 6 )**

On gold terminal electrode of circuit board, coating fabric it does epoxy electrically conductive adhesive 3 with thickness of approximately  $0.1\text{ mm}$  with screen printing , registration does jumper chip resistance of 3216 size and it installs, between electronic part and the circuit board current imparting do hardening electrically conductive adhesive, it

## 【0116】

以上に記した実施例において製造した 3216 サイズのジャンパー・チップ抵抗の実装体を評価するために、初期の接続抵抗と、温度 85 deg C、湿度 85% の環境に 100 時間放置した信頼性試験後の抵抗値を測定した。

それぞれの結果をまとめて(表4)~(表6)に示す。

## 【0117】

## 【表4】

produced thermount body.

## [0116]

In order evaluation to do mount body of jumper chip resistance of 3216 size which are produced in Working Example which was inscribed above, 100 hour resistance after reliability test which is left was measured in connection resistance of initial stage and environment of temperature 85 deg C, humidity 85%.

Collecting respective result, (Table 4) - it shows in (Table 6).

## [0117]

## [Table 4]

	加圧 圧力 (Pa)	間隙 ( $\mu\text{m}$ )	ヘッド検 知抵抗 ( $\text{m}\Omega$ )	印加電流 密度 (A/ $\text{mm}^2$ )	初期 抵抗値 ( $\text{m}\Omega$ )	耐湿試験 後の抵抗 値( $\text{m}\Omega$ )
比較例 5	0	90			542	1520
比較例 6				0	556	1806
実施例						
4-1	5K				30	33
4-2	10K				28	29
4-3	20K				25	26
4-4	10M				21	21
4-5	20M				18	18
4-6	50M				17	17
4-7	60M				破壊	未測定
実施例						
5-1		90			542	1520
5-2		64			30	33
5-3		60			28	29
5-4		20			18	18
5-5		10			17	17
5-6		5			破壊	未測定
実施例						
6-1			100		85	266
6-2			39		32	38
6-3			31		24	26
6-4			23		22	22
6-5			18		17	17

## 【0118】

## 【表5】

## [0118]

## [Table 5]

	加圧圧力 (Pa)	間隙 (μm)	ヘッド検知抵抗 (mΩ)	印加電流密度 (A/mm <sup>2</sup> )	初期抵抗値 (mΩ)	耐湿試験後 の抵抗値(mΩ)
<b>実施例</b>						
7-1				0.007	450	1669
7-2				0.01	28	30
7-3				0.1	24	25
7-4				0.5	22	22
7-5				5	20	20
7-6				10	19	19
7-7				50	18	18
7-8				100	18	18
7-9				110	破壊	未測定
<b>実施例</b>						
8-1				0.007	180	504
8-2				0.01	23	24
8-3				0.1	21	21
8-4				0.5	20	20
8-5				5	18	18
8-6				10	18	18
8-7				50	17	17
8-8				100	17	17
8-9				110	破壊	未測定

【0119】

【表 6】

【0119】

[Table 6]

	加圧圧力 (Pa)	間隙 (μm)	ヘッド検 知抵抗 (mΩ)	印加電流 密度 (A /mm <sup>2</sup> )	初期 抵抗値 (mΩ)	耐湿試験 後の抵抗 値(mΩ)
<b>実施例</b>						
9-1	5K			5	24	24
9-2	10K			5	22	22
9-3	10M			5	19	19
9-4	50M			5	17	17
9-5	10M			0.007	19	19
9-6	10M			0.5	17	17
9-7	10M			10	17	17
9-8	10M			100	17	17
<b>実施例</b>						
10-1			100	5	38	40
10-2			39	5	25	22
10-3			23	5	19	19
10-4			18	5	17	17
10-5			39	0.007	31	18
10-6			38	0.5	21	17
10-7			38	10	17	17
10-8			40	100	17	17

## 【0120】

実施例 4 ないし実施例 10 では、比較例 5、6 に比べて電気抵抗の低下が見られた。

また、耐湿試験に関しても、比較例 5 および比較例 6 では抵抗値が上昇しているのに対して、各実施例では抵抗値は著しく低減されている。

接続部における導電性接着剤の導電性フィラーと電極との接触状態は、比較例 5 および比較例 6 の実装体では電極の表面酸化層が除去されていないのに対して、各実施例では酸化層が除去されることによって、初期の接続抵抗と耐湿試験後の接続抵抗が低く、かつ安定しているものと思われる。

## [0120]

With Working Example 4 or Working Example 10, you could see decrease of electrical resistance in comparison with Comparative Example 5, 6.

In addition, in regard to humidity resistance test, with each Working Example as for resistance it is considerably decreased with Comparative Example 5 and Comparative Example 6 vis-a-vis resistance rising.

With each Working Example oxidized layer connection resistance of initial stage and connection resistance after humidity resistance test are low it is removed with, it is thought as the thing where as for contacting state of electrically conductive filler and electrode of electrically conductive adhesive in connection, with mount body of Comparative Example 5 and Comparative Example 6 vis-a-vis surface oxidized layer of electrode not being removed, at same time stabilize.

## [0121]

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明の導電性樹脂によれば、導電性樹脂と電子部品、および導電性樹脂と回路基板の電極との接続強度を向上することができる。

また、導電性樹脂のバインダー樹脂成分に弾性接着剤を用いることで基板の曲げ変形に対して接続抵抗が安定したものである。

また、本発明の接着剤は押圧することにより樹脂成分が外側に押出され、内側に導電性フィラー成分が濃度高く残存し、しかも電極表面を傷つけて接続できる。

これにより半田を用いることなく、回路基板の基板電極上に導電性接着剤を形成し、電子部品を実装できる。

## [0122]

以上の様な本発明によって、従来の導電性樹脂、および導電性樹脂を用いたによる電子部品の実装体と比較して、実用化での重大課題であった接続強度の向上とコストの低減が可能となり、環境負荷が小さい各種電子機器の実用化が可能となる。

## [0123]

また本発明によれば、導電性接着剤の導電性フィラーと電極との接触状態が改善され、初期、および長期信頼性が従来の技術と比較して改善できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明で用いる一例のデンドライト状の導電性フィラーの概略図である。

【図 2】本発明で用いる一例のデンドライト状の導電性フィラーの電子顕微鏡写真(倍率 3000)である。

【図 3】A~D は本発明の実施の形態 1 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

【図 4】A~D は本発明の実施の形態 2 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

## [0121]

## [Effects of the Invention]

As above explained, according to electrically conductive resin of this invention, of electrically conductive resin and connection strength of electronic part, and electrically conductive resin and electrode of circuit board it can improve.

In addition, it is something which connection resistance stabilizes vis-a-vis the flexural deformation of substrate by fact that elastic adhesive is used for binder resin component of electrically conductive resin.

In addition, as for adhesive of this invention resin component extrusion is done in outside by pressing, electrically conductive filler component concentration can remain highly in the inside, furthermore electrode surface damages and can connect.

Because of this electrically conductive adhesive can be formed on substrate electrode of circuit board without using solder, electronic part can be mounted.

## [0122]

Like above with this invention, used conventional electrically conductive resin, and electrically conductive resin with by comparison with mount body of electronic part, improvement of connection strength which is a serious problem with utilization and decrease of cost to become possible, utilization of various electronic equipment where environmental burden is small becomes possible.

## [0123]

In addition according to this invention, contacting state of electrically conductive filler and the electrode of electrically conductive adhesive can be improved, can improve initial stage, and the long term reliability by comparison with Prior Art.

## [Brief Explanation of the Drawing(s)]

It is a conceptual diagram of electrically conductive filler of dendrite of one example which is used with {Figure 1} this invention.

It is a electron microscope photograph (draw ratio 3000) of electrically conductive filler of dendrite of one example which is used with {Figure 2} this invention.

As for {Figure 3} A~D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 1 of execution of this invention.

As for {Figure 4} A~D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 2 of execution of this invention.

【図 5】本発明の実施の形態 2 における加圧力と接続性の関係を示す図である【図 6】A~D は本発明の実施の形態 3 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

【図 7】A~D は本発明の実施の形態 4 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

【図 8】A~D は本発明の実施の形態 5 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

【図 9】A~D は本発明の実施の形態 6 における電子部品の実装工程を示す断面図である。

【図 10】A~B は本発明の実施の形態 7 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

【図 11】A~B は本発明の実施の形態 8 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

【図 12】A~B は本発明の実施の形態 9 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

【図 13】A~B は本発明の実施の形態 10 における電子部品の実装装置を示す断面図である。

【図 14】本発明の実施例 1 と従来の導電性接着剤の導電性フィラーの含有率とその特性を示す。

#### 【符号の説明】

As for {Figure 6 } A~D which is a figure which shows relationship of pressure between connectivity in form 2 of execution of {Figure 5 } this invention it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 3 of execution of this invention.

As for {Figure 7 } A~D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 4 of execution of this invention.

As for {Figure 8 } A~D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 5 of execution of this invention.

As for {Figure 9 } A~D it is a sectional view which shows mounting process of electronic part in form 6 of execution of this invention.

As for {Figure 10 } A~B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part in form 7 of execution of this invention.

As for {Figure 11 } A~B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part in form 8 of execution of this invention.

As for {Figure 12 } A~B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part in form 9 of execution of this invention.

As for {Figure 13 } A~B it is a sectional view which shows mounting equipment of electronic part in form 10 of execution of this invention.

Working Example 1 of {Figure 14 } this invention and content and characteristic of electrically conductive filler of conventional electrically conductive adhesive are shown.

#### [Explanation of Symbols in Drawings]

1	電子部品
1	electronic part
2	部品電極
2	part electrode
3	導電性接着剤
3	electrically conductive adhesive
4	基板電極
4	substrate electrode

5	回路基板
5	circuit board

## 【手続補正2】【補正対象書類名】

図面

drawing

## 【補正対象項目名】

図 14

Figure 14

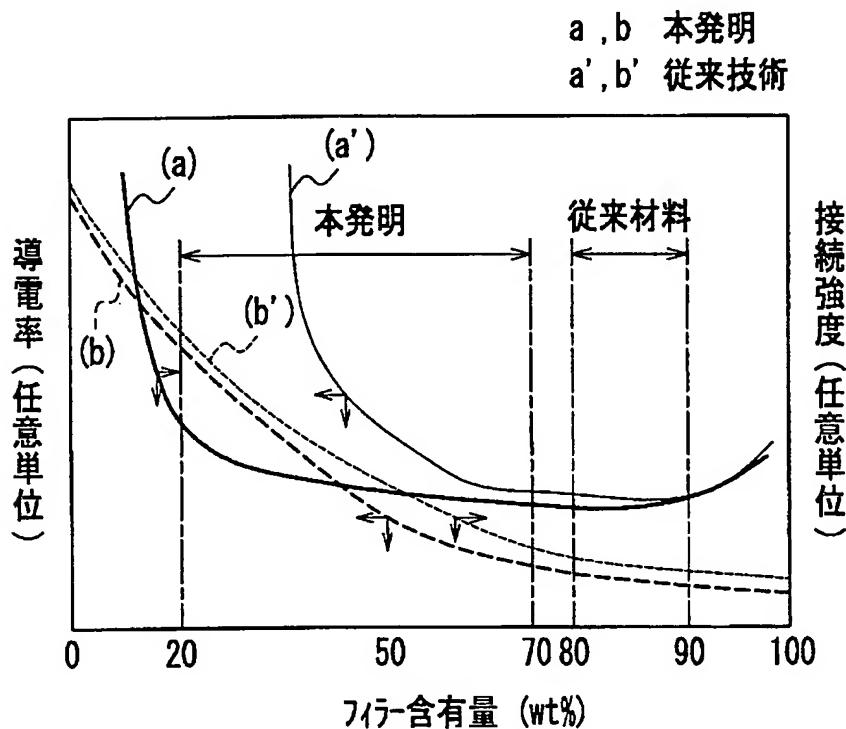
## 【補正方法】

変更

Modification

## 【補正の内容】

[Content of Amendment]



【図 14】

[Figure 14]

## 【手続補正3】【補正対象書類名】

WO2001064807A1

2003-7-2

図面

drawing

【補正対象項目名】

図 15

Figure 15

【補正方法】

削除

Deletion

<DP N=0085><TXF FR=0001 HE=008 WI=152 LX=0300 LY=0300>【国際調査報告】<EMI  
ID=000055 HE=204 WI=141 LX=0350 LY=0385><DP N=0086><EMI ID=000056 HE=204 WI=141  
LX=0350 LY=0300><DP N=0087><EMI ID=000057 HE=204 WI=141 LX=0350 LY=0300>

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**